DIE URZELLE.

DIE URZELLE

NEBST DEM BEWEIS

DASS

GRANIT, GNEISS, SERPENTIN, TALK, GEWISSE SANDSTEINE, AUCH BASALT, ENDLICH METEORSTEIN UND METEOREISEN AUS

PFLANZEN

BESTEHEN:

DIE ENTWICKLUNGSLEHRE DURCH THATSACHEN NEU BEGRÜNDET

VON

DR. OTTO HAHN.

MIT 30 LITHOGRAPHIRTEN TAFELN.

TÜBINGEN, 1879.
VERLAG DER H. LAUPP'SCHEN BUCHHANDLUNG.

Druck von H. Laupp in Tübingen.

Vorrede.

Es gibt wohl keine Wissenschaft, welche nicht und zwar gerade da, wo sie es am wenigsten wünscht, weisse Blätter in ihrem goldenen Buche aufzuweisen hätte.

In der Geologie war die Frage über die Entstehung und Bildung unserer Erdoberfläche eine vielbesprochene und man redete sich manchmal ein, eine gelöste.

Aber man musste sich dann, wenn man ehrlich sein wollte, doch gestehen, dass eben exacte Beweise für den einen oder andern behaupteten Hergang fehlten.

Dies traf vorzugsweise beim Urgebirge zu — kehrte aber auch beim Flöz- und am bedenklichsten bei den älteren »vulcanischen Gesteinen« wieder. Wohl mühten sich Männer der Wissenschaft ab, ihre Behauptungen über die »Entstehung« des Urgebirgs zur Geltung zu bringen. Beweise lagen vor, aber kein einziger, welcher durchschlug.

Einen solchen glaube ich jetzt geliefert zu haben.

Die »Entstehung« der ganzen heutigen Erdoberfläche mit Ausnahme der heute noch sich bildenden vulkanischen Gebirge und auch bei diesen hat das Wasser — zum mindesten einen mechanischen, ich glaube aber auch chemischen Antheil, — ich sage die »Entstehung des Urgebirgs« ohne alle Feuerwirkung ist durch die vorgelegten Thatsachen erwiesen, und zwar so voll als überhaupt etwas zu beweisen denkbar ist. Möglich ist es freilich, auch diesen Beweis eine Weile anzuzweifeln. Allein

ich bin sicher, der Widerspruch wird bald verstummen, denn wo man etwas millionenfach sehen kann, da kann ein Zweifel nicht mehr bestehen. Ein gewöhnliches Microscop, eine gute Lupe genügt vollständig, sich zu überzeugen.

So kann ich denn meine Arbeit ruhig in die Welt senden. Ihr Erfolg, die Anerkennung der Thatsachen und ihrer Deutung, macht mir keine Sorge.

Allerdings werden die Botaniker nicht ungestraft in ihre Wissenschaft mich haben einbrechen lassen.

Mögen sie die Hauptsache ins Auge fassen.

Was die Bedeutung meiner Entdeckungen betrifft, so wird mir billig Niemand zumuthen, sie nicht zu kennen und zu verstehen. Die bisherige Wissenschaft der Geologie ist mit Einem Schlage zum dritten Theile antiquirt. Ja ich darf es aussprechen, es ist nun erst ein Grund darin gelegt.

Durch meine Entdeckung der Pflanze im Meteorstein von Knyahinga war mir ein Blick in die Sphären des Himmels gestattet. Was dem stolzen Fernrohr nicht, das war dem stillen, bescheidenen Microscop vergönnt.

Hier drängt es mich den Dank gegen Gott auszusprechen, der eine jahrelange Arbeit, für welche ich die Zeit neben meinem anstrengenden Berufe als Rechtsanwalt nur in den Stunden der Erholung finden konnte, mit einem Erfolg gelohnt hat.

Alles hat seine Zeit, auch die Entdeckungen haben sie. Wer sie macht, ist zuletzt gleichgiltig.

Ferner habe ich hier noch öffentlich Dank zu sagen der hochgeehrten Naturwissenschaftlichen Facultät in Tübingen, welche meine erste Arbeit über das Eozoon canadense mit der Doctor-Würde honoris causa belohnt hat. Sie hat mir durch diese Anerkennung den Weg der Arbeit erleichtert und mich aufgefordert, der hohen Ehre mich würdig zu zeigen.

Es möge mir gestattet sein, meinen Genossen in der Wissenschaft und auf dem Wege der Forschung noch dringend ans

Herz zu legen, jetzt auf dem aufgeschlossenen Wege besonnen vorzugehen.

Ich muss die Arbeit in andere Hände legen, das weiss ich. Wer sie aufnimmt, der setze sich vor, jahrelang zu beobachten und zu sammeln, ehe er die Welt mit einer Hypothese belästigt, welche doch meist nur eine Behauptung über das Mögliche ist. Eine Thatsache festgestellt, festgestellt wie es ist, ist mehr werth, als zehn Hypothesen, wie es gegangen sein könnte. —

Die Zeichnungen sind alle von mir entworfen, theilweise ausgeführt und auf Stein gezeichnet.

Eine besondere Erklärung zu den Figuren hielt ich nicht für nothwendig, da der Text sehr kurz ist.

Reutlingen, August 1879

Dr. Otto Hahn,
Rechts-Anwalt.

I.

1. Geschichte einer Entdeckung. *)

Sir W. Logan in Montreal war es, welcher zuerst die Aufmerksamkeit auf einen im Laurentian-Gneiss von Canada eingelagerten Serpentin-Kalk lenkte, indem er dabei die Vermuthung aussprach, es enthalte dieser Kalk und zwar in eingebetteten »Knollen« die Reste der ersten organischen Schöpfung.

Dr. W. Dawson in Montreal, Kanzler des M'Gill College dort, nahm sich der Sache weiter an und bestimmte in Verbindung mit Dr. Hunt in Montreal und Dr. W. Carpenter in London, dem berühmtesten Miroscopiker Englands, die Natur jener Knollen dahin, sie seien die versteinerten Reste einer Riesen-Foraminifere, die dem Genus Nummulina ähnlich sei. Dr. Dawson nannte dieselbe Eozoon canadense. Unter diesem Namen wurde sie dann auch zur grossen Freude Aller auf das erste noch ganz weiss gelassene Blatt der Naturgeschichte eingetragen. Allerdings wurde der Eintrag angefochten. Alsbald erhoben sich bedeutende Stimmen gegen die organische Natur des Gesteins. Die Schriften über Eozoon schwollen dermassen an, dass man sagen darf: das Eozoon hat seine eigene Literatur.

Ich selbst betheiligte mich spät erst an dem Kampfe und glaubte in einem Aufsatze über Eozoon canadense in den Württembergischen naturwissenschaftlichen Jahresheften den Beweis gegen die organische Natur geführt zu haben. Carl Möbius

*) Ich nenne das Capitel »Geschichte einer Entdeckung«: muss aber auf II. verweisen als Fortsetzung dieses Capitels. Spätere Entdeckungen konnte ich nicht mehr hier aufführen.

ergänzte denselben durch Abbildungen, insbesondere von lebenden Foraminiferen.

Ich werde am Schluss dieser Abhandlung noch über die Frage, warum das Eozoon canadense kein Thier sein kann, mich verbreiten.

Bei diesem Streit war das Misslichste der Mangel an Material. Von Canada war so gut wie nichts zu bekommen, im Handel vollends nichts.

Die Stücke, welche gelehrte Freunde mir schenkten, waren dünn geschnittene Plättchen einer ganz bestimmten Form, nämlich der »lammellaren« des Gesteins.

Möbius allerdings war glücklicher.

Ihm stellten Dr. Dawson und Carpenter neben Handstücken ihre besten Schliffe zur Verfügung.

Freilich schliesst diese besondere Güte zugleich eine grosse Gefahr in sich, weil man nur das zu sehen bekömmt, was der Gegner als Beweisstück verwerthen will. —

So lag die Sache. Ich war von der unorganischen Natur des Eozoongesteins überzeugt, davon wenigstens, dass es ein Thier nicht sei.

Einzig die feinen »Canal-Systeme«, wie sie Dr. Carpenter nannte, liessen mir keine Ruhe. Die Unruhe wurde wesentlich verschärft durch den Gedanken, welcher sich mir immer wieder aufdrängte:

> »der Gneiss ist ein durch Wasser gebildetes also Sedimentgestein: seine Kalklager müssen die ersten organischen Einschlüsse enthalten, denn mit dem Silur kann das Leben nicht anfangen.«

Letzteres war Hypothese, aber eine Hypothese wie viele, Gedanken, von welchen man sich nicht mehr losmachen kann: denn sie sind eben wahr.

Da fügte sich's, dass ich auf eine Einladung der Regierung

von Canada eine Reise dorthin zu machen hatte. Dr. Dawson wurde besucht, mein nächster Gang war nach Côte St. Pierre (Petite Nation). Dort sah ich die Schichtenlagerung und setzte mich in den Besitz einer grossen Anzahl von Eozoonkalk- und Eozoonstücken.

Nach meiner Rückreise untersuchte ich das Material.

Das Ergebniss lege ich vor. Es besteht darin: dass

der Kalk des Laurentian-Gneisses von Canada, der ältesten Sedimentschichte unserer Erde, eine Pflanzenschöpfung enthält, angehörend der Familie der Algen.

Es sind bis jetzt wenige neue, von den lebenden verschiedene Arten festgestellt. Dass es aber bei fortgesetzter Untersuchung in kurzer Zeit mehr werden, davon bin ich überzeugt.

Die Pflanzen sind alle in dem wirklichen »Eozoongestein«, welches ich von nun an Eophyllumkalk nenne, eingeschlossen von mir gefunden worden.

Ich bemerke nämlich hier sofort, worauf auch mein verehrter Freund Dr. Dawson aufmerksam machte: Not all is Eozoon!

Anfangs allerdings wurde zwischen Eozoongestein und den Knollen nicht unterschieden.

Manches Wort wäre nicht geschrieben worden, wenn man über das Gestein selbst einig gewesen wäre.

2. Die Lagerung des Eophyllum-Kalks.

Wir verdanken dem Geological Survey of Canada unter der Leitung (früher Sir Willam Logans nun) des Herrn Dr. Selvyn die geologische Beschreibung und eine sehr schöne geologische Karte von Canada, ferner seit 10 Jahren fortlaufende in englischer wie französischer Sprache erscheinende jährliche Berichte. Das Verdienst Sir Willams ist es auch, die Laurentian-Formation als solche auf dem Granit auflagernd festge-

stellt zu haben. Diese Formation, also die älteste, soll nach Sir Logans Feststellung 30,000 Fuss mächtig sein.

Grosse Züge des Laurentian-Gneisses erstrecken sich von Süden nach Norden streichend über ganz Canada.

Das einemal führt er Orthoklas- das anderemal Anorthit-Feldspat.

In letzterem Gneisse sind die Kalkschichten eingebettet, welche wieder die Eophyllumschichten enthalten.

Der Kalk wird in der »Geologie von Canada« Crystalline Limestone genannt.

Er mag bei Côte St. Pierre 100 M. mächtig sein.

Das den Kalk umhüllende Gestein ist Diorit und dieser ist in dem Gneiss eingelagert, welcher hier vorzugsweise von Hornblende und Glimmer gebildet wird. Der Glimmer ist Biotit.

Ich füge hier bei, dass dieselben Kalkschichten eine Reihe von Mineralien und zwar in grosser Menge Apatit, Glimmer und Augit enthalten.

Sodann kommen vor Datolit, Scapolit, Salit, Spinell, und sehr schöne Zirkone.

Im mächtigen Kalke liegen Schichten von Dolomit und Augit, über diesen eine Lage von edlem Serpentin (Ophit) mit Chrysotiladern und nun folgen wechsellagernd die Serpentin- und Kalklamellen und Schichten, welche als »Eozoon« angesprochen werden.

Die erste Kalklamelle ist im Durchschnitt etwa 50 mm., die zweite etwa 30 mm.; es folgen sich 5—6 immer kleiner und dann geht das Gestein in eine körnige (acervuline) Form über.

In diesen Serpentin-Kalkschichten, aber auch auf Gneiss oder Dolomit aufgelagert, finden sich »Knollen«, d. h. rundliche Gesteinsstücke, welche eine gewisse Regelmässigkeit der Form zeigen.

Es sind Serpentinlamellen, welche von einem Mittelpunkt ausgehend sich dann verjüngend nach der Seite verbreiten.

Die beste Abbildung, die ich kenne, ist in Dawson's Life's Dawn on Earth, London 1875 zu S. 168 in Naturselbstdruck und daher unfehlbar treu.

Unbegreiflich ist, dass man beim Anblick dieser Form nicht sofort an eine Pflanze dachte.

Es erklärt sich nur daraus, dass man von Anfang an, da man solche Stücke nicht hatte, einmal in den Gedanken einer Foraminifere vertieft, davon nicht mehr loskam, während die Gegner (worunter auch ich) im Kampf gegen die Foraminifere auch an nichts weiter dachten, als daran: kein Thier, — also Mineral. Die Abbildungen des Eozon-Gesteins sind nach Stücken gemacht, welche einfach in Platten geschnitten sind. So auch die Abbildungen von Professor Dr. Zittel in der Palaeontologie: doch es soll hier nicht vorgegriffen werden.

Die Eophyllumschichte ist etwa 50 Cm. mächtig: Aus den körnigen Formen geht das Gestein wieder über in die geschichtete. Es folgen sich Serpentin und Dolomit und dann lagert sich wieder mächtiger Kalk auf.

Der Serpentin ist überall ein wirkliches Lagergestein. Er ist durchsichtig, grün, gelb, wo er der Luft ausgesetzt ist, wird er röthlich.

Die Schichten von Serpentin, wie die von Dolomit um den Eophyllum-Kalk und der Eophyllumkalk selbst sind je 30—50 Cm. mächtig. Die Eophyllumschichte hat nicht ein horizontales Lager und eine solche Decke, sondern beide sind uneben, rundlich, zuweilen in allen Curvenlinien ausgezackt. Das Eophyllum-Gestein — weggedacht aus seinem Lager, würde eine unregelmässige Höhlung ähnlich unseren Tropfsteinhöhlen übrig bleiben.

Die Eophyllumschichte selbst schliesst Brocken Dolomit ein, um welche sich das breite Serpentinband und dann erst der Eophyllumkalk wieder lagert.

3. Was ist Eophyllum?

Ich fand die Form, welche ich zuerst Eophyllum nannte, in einem »Eozoonstück« in dem ersten weissen Kalkbande, das auf der Serpentinschichte lagert, also zwischen zwei Serpentinbändern.

Erst jetzt kam mir der Gedanke: Sind denn nicht die ganzen »Eozoon-Knollen« auch Pflanzen?

Diese Frage musste ich bejahen, nachdem ich durch Behandlung des Kalks mit Salzsäure grössere Lamellen, welche in Verbindung mit den Serpentinbändern stehen, blossgelegt hatte. Die Formen sind so constante, stets wiederkehrende, dass sie anders nicht erklärt werden können.

Damit war natürlich auch der beste Gegenbeweis gegen ein Thier gewonnen. Denn die entdeckten Algenarten finden sich auch heute nie in Steinen oder Muschelschaalen.

Die Pflanzen gehören alle der Familie der Algen an. Sie sind entweder unmittelbar auf Dolomit und Gneiss aufgelagert oder in dem eigentlichen Eophyllumkalk d. h. der Schichte von Serpentinkalk zwischen den grossen Dolomit- und Serpentinschichten.

Aber nicht blos im Kalk dieser Schichten finden sie sich, sondern auch im Serpentin derselben.

Keine oder wenige Pflanzen finden sich in den grossen Serpentinschichten, welche den Eophyllumkalk umgeben, wenigstens nicht in der untersten.

Diese Serpentinlagen im Eophyllumkalk eignen sich vermöge ihrer Durchsichtigkeit vorzüglich zu Beobachtungen: die feinsten Structur-Verhältnisse lassen sich hier in Form der zartesten Linien wahrnehmen.

Allerdings gehört ein scharfes Auge dazu, um nicht die Linien, welche der Serpentin immer bildet, mit den Zellwänden zu verwechseln. Diese Eigenschaft des Serpentins war wohl die

Ursache, warum es 19 Jahre anstand, bis die ältesten aber best erhaltenen Pflanzenreste entdeckt wurden.

Im Serpentin finden sich Füllmassen zerstörter Zellen in Dolomit verwandelt. An der Hand derselben braucht man nur senkrecht nach dem Kalkband hinabzusteigen und man wird die feinste Zeichnung einer Pflanze finden.

Die gefundenen Pflanzen sind theils mit blossen Augen, theils nur microscopisch sichtbar und zwar bis zu den kleinsten denkbaren Grössen. Sie sind in ein Silicat verwandelt, also durch Behandlung des Kalks mit Säure blosszulegen.

Da erscheinen die in Kalk eingelagerten Pflanzen als blendend weisse Stengel, Kelche, Blätter. In Dünnschliff freilich sehen sie bei durchfallendem Licht gelbbraun aus, was Möbius veranlasste ihre Farbe als hellbraun zu beschreiben. Dies ist blos Folge der Lichtberechnung in der opaken Masse. Welches Mineral die Füllmasse bildet, ist zweifelhaft. Mann nannte es Flocculit.

Die Füllmasse der Pflanzen im Serpentin ist wieder Serpentin, doch finden sich darin, wie oben gesagt, die Modelle von Pflanzen von Dolomit. Die Füllmasse der Pflanzen im Kalk ist meist ebenfalls ein Silicat.

Meine Aufgabe ist nun die Darstellung.

Diese kann nur durch Abbildungen erreicht werden.

In der Unterscheidung der Arten habe ich die Fortpflanzungsorgane, soweit erkennbar, zu Grunde gelegt.

Obgleich es nun möglich wäre, für die gefundenen Pflanzen analoge Bildungen unter den lebenden oder fossilen zu finden, so musste ich, wenn ich meine Entdeckung schnell zum Gemeingut der Wissenschaft und zur Grundlage fernerer Forschung machen wollte, doch den andern Weg einschlagen, und ohne Rücksicht auf diese bestimmen.

Ein System lässt sich mit dem vorhandenen Material doch nicht begründen. Ich bin überhaupt kein Freund von Systemen

und halte die Zeit für Aufstellung solcher auch noch nicht für gekommen. Wir sind noch in der Zeit der Saat und nicht der Ernte in der Naturwissenschaft.

Ehe ich aber auf die Beschreibung der Pflanzen übergehe, will ich noch einmal einen Blick auf

4. das Eozoon

werfen.

Die Behauptung, dass die »Eozoon«-Formen einer Foraminifere angehören, fällt in sich zusammen mit dem Beweis, dass die Formen Pflanzen sind. Foraminifere und Pflanze schliessen sich aus.

Meine neuesten Untersuchungen aber haben, wenn sie auch einzelne frühere Behauptungen modifiziren, die Beweissätze der Gegner für eine Foraminifere vollständig entkräftet.

Dazu gehört vor Allem der wahre Sachverhalt bezüglich der »Canalsysteme«. Auf diese hat man das grösste Gewicht gelegt. Sie bildeten das Schlussglied in der Beweiskette.

Hier aber verhalten sich die Thatsachen jetzt vollkommen anders, und es ist unbegreiflich, wie Dr. Carpenter diese Canalsysteme in das Schema des Eozoon aufnehmen konnte.

Diese Canalsysteme sind einmal, wie ich Taf. III. zeige, sehr verschieden. Wäre das Eozoon eine Foraminifere, so wäre es gar nicht denkbar, dass in — zugestandenermassen ein und derselben Foraminifere ein Canal becherförmig, ein anderer fadenförmig, ein dritter perlschnurartig gereiht wäre.

Sodann finden sich, wie Möbius dargestellt hat, bei der lebenden Foraminifere blos fadenförmige Canalsysteme.

Becher-, Kugel- und Perlschnur-Formen kommen gar nicht vor. Die Fadenformen habe ich in etwa 20 Dünnschliffen blos einmal (Taf. III. Fig. 3) gefunden, überall herrscht die Becherform vor. Aber auch, wo die Fadenform vorkommt, gehen die »Canäle« von Zweigen aus, was verschwiegen wurde.

Was aber endlich den Ausschlag gibt, ist, dass diese Canalsysteme blos an ganz vereinzelten Stellen vorkommen, ohne dass man irgend einen Grund hätte, anzunehmen, dieses Fehlen habe seine Ursache in der Metamorphose des Gesteins oder in einer anderen solchen Ursache. Dies ist längst hervorgehoben worden.

All dies konnte nur solange angehen, als man nicht über Material genug verfügte. Dünnschliffe sind in vielen, sehr vielen Beziehungen unentbehrlich; aber sie ersetzen nicht die Gesammt-Anschauung. Und ferner ist nothwendig eine Untersuchung der ganzen Lagerung, insbesondere des die Knollen umgebenden Gesteins.

Damit wäre es jedem halbwegs Geübten leicht gewesen, sich sofort ein Urtheil zu bilden und es wäre wohl nicht zu Gunsten der Foraminifere ausgefallen.

Dass die »Schaale« grösstentheils fehlt, kann ich aus meiner Anschauung versichern; dieser »proper wall« soweit er nicht auf optischer Täuschung beruht, findet sich an seltenen Stellen blos angedeutet: ebenfalls ohne dass man für das Fehlen desselben die Schuld auf Zerstörung schieben könnte: denn die feinsten »Canalsysteme« unmittelbar daneben sind ja erhalten.

Dass die Tubuli überall Chrysotil sind, bedarf keiner weiteren Ausführung mehr.

So bleiben von dem »Thier« blos die Kammern übrig.

Diese aber sind wie aller Serpentin. Allerdings die reihenförmige Lage der Körner wäre auffallend. Das Merkmal der Kammer nun wäre die einzige Beweis-Thatsache: sie ist für sich allein nach dem Zugeständniss der Gegner selbst nicht hinreichend, um eine Foraminifere festzustellen.

Ich gieng bei meiner Untersuchung von dem Bild Tafel IV. und V. aus.

Nachdem mir durch dieses Bild die Pflanze unwiderleglich festgestellt und so ein Bild der Pflanze des Laurentiangneisses

gegeben war: konnte es nicht schwer sein, die Canalsysteme der »Eozoonknollen« überhaupt zu deuten. Sie lösten sich alle in Pflanzen auf.

Sodann bildete dieselbe Form auch den Schlüssel zur Lösung des ganzen Gesteins.

Sobald die Form des Eophyllum einmal als Pflanze feststand, so wurde es wahrscheinlich, dass auch die grossen Serpentin-Kammern nichts als die Füllmassen ehemaliger Pflanzenformen seien.

Der Beweis wurde ergänzt mit Durchschnitten grösserer Stücke, wo eine Anzahl Pflanzen alle und immer in Einem Ausgangspunkt zusammenlaufen.

Man sehe doch einmal den Naturselbstdruck des Eozoon in Dawson's »Life's Dawn on Earth«! Man denke sich das Bild nach der anderen Seite ergänzt. Freilich in 4eckig willkürlich herausgesägten kleinen Stücken war die Pflanzenform nicht leicht zu erkennen. Man nehme nun ferner ein ½ Meter grosses Stück Lagergestein und man sieht dort von etwa 3 zu 3 Cmetern auf dem Serpentin die Formen der »Canalsysteme«, hier im Grossen von Serpentin nachgebildet: man wird ferner die Wurzelansätze an der Gränze der Serpentin- und Dolomit-Schichte finden. Endlich sind nicht nur die Zellhäute erhalten, sondern die Prothallien dem Hundert nach im Kalk und im Serpentin!

Wenn man das Gestein genau untersucht, so findet man die Formen schon mit blossem Auge.

Blos eine Ergänzung dieses Beweises ist es, dass dieselben Pflanzenformen in den Dolomit- und Kalk-Lagern vorkommen, im Kalk in Serpentin, aber auch in Glimmer verwandelt sind. Diese Glimmerpflanzen sind das Schönste, was man sehen kann.

Nun muss ich aber noch auf einen Umstand aufmerksam machen, darauf nämlich, dass der Serpentin in den Stücken, welche Eozoon sein sollten, also in den Knollen, Füllmasse ist. Der Kalk ist das Lager.

Anders bei den Formen der Tafel I. 3., welche ich Coralloidea nenne. Hier sind die Algen in Dolomit verwandelt, der Sepentin ist das Lager. Hier also ist das Verhältniss umgekehrt.

Man sieht hieraus, wie oberflächlich, einseitig überhaupt die bisherigen Untersuchungen waren, wie sie vollständig durch die Knappheit des Materials beherrscht waren.

5. Die Pflanze.

Ein grösseres Räthsel freilich als das »Eozoon« ist wohl schwerlich der Naturforschung aufgegeben worden.

Als ich die erste Ankündigung des Eophyllum dem »Ausland« übergab, dachte ich noch nicht daran, dass die grossen Serpentinbänder auch Pflanzen seien. Ich hatte diese Arbeit zur Hälfte nach dem ersten Plan fertig, als ich endlich ein schlechtes Gesteinsexemplar in die Hand bekam, bei welchem sich aber gerade desshalb die Serpentintheile eigenthümlich deutlich abhoben.

Ich sah und sah und mit einem Male war mir klar, dass die »Sarcode-Kammer« nichts als Pflanzenzellen seien. So geht es den Microscopikern.

Was man mit blossem Auge sehen kann, sehen sie nicht mehr.

Nun war es aber eine schwere Arbeit, die Sache zu prüfen.

Ich habe jetzt keinen Zweifel mehr.

Und nur so erklären sich alle Thatsachen.

Die Serpentinbänder, welche das, was man bisher Eozoon nannte, zusammensetzen, gehören einer Alge mit breiten Blättern, wenn der Ausdruck erlaubt ist, an, welche von einem Punkte ausgehend sich in regelmässigen Formen legt. Die Basalzelle sitzt auf dem Serpentin oder Dolomit auf. Wurzeln fand ich nur in Einem Falle, jedoch nicht sicher.

Der Kalk ist die Einlagerung. Deutliche Brutzellen sind

darin sichtbar: denn im Dünnschliff stechen sie durch den Kalk noch durch.

Die Gegenprobe kann man durch Auflösung des Kalks mit Säure machen. Hier sind die Blätter völlig mit Brutzellen besetzt: die »Warzenansätze« Gümbel's.

Die Sache ist noch viel klarer, wo die Pflanze in Dolomit verwandelt ist. Hier kann man mit blossem Auge die Brutzellen erkennen.

Wasserklare Becherzellen sieht man auf dem Dolomit herausgewittert lagern.

Am schönsten aber sind die Kalke, in welchen die Pflanzen theils in Serpentin theils in Glimmer verwandelt sind.

Dieselben Zellen finden sich in einem Doppelspat in Kupfer und Malachit verwandelt mit blossem Auge sichtbar!

Die Canalsysteme des »Zwischen-Skelets« sind also microscopische Pflanzen, welche theils einfach von Kalk oder auf den grossen Algen angewachsen oder dort todt abgelagert worden sind.

Wie ich im Eingang angedeutet, braucht man allerdings einen Schlüssel zu dieser neuen Schöpfung, — denn sie ist unserer Vorstellung vollkommen neu. Dieser Schlüssel liegt in den microscopischen Formen.

Nun aber lässt sich von diesem sicheren Ausgangspunkte die Sache leicht verfolgen.

Nur muss ich auch hier vor der alleinigen Benützung der Dünnschliffe warnen. Es ist Sache des Zufalls, ob man hier ein Bild bekommt. Hunderte lassen sich anfertigen, aber nur ein ganz geübtes Auge vermag sie zu entziffern.

6. Eophyllum canadense.

Ich übertrage nun den ersten Namen:

Eophyllum auf die mit blossem Auge sichtbare grösste Pflanzenform.

Sie bildet die Algenwiesen im Laurentian, aber freilich nicht

in gar riesiger Form, nur durch ihre Menge ist sie riesig. Sie ist enthalten in den Serpentin-Knollen des Laurentiankalks, welche man bisher Eozoon canadense nannte.

Aber hier ist sie nur in ihrer grössten Entwicklung: die acervuline Form des Eozoon ist nichts, als kleines Eophyllum und vorzugsweise Brutzellen desselben.

Die Pflanze ist eine Alge: in ihrer eigenthümlichen Form stimmt sie mit keiner lebenden vollständig, jedenfalls gehört sie schon zu den höher entwickelten Fucusarten.

Die Basalzelle ist eine halbrunde becherförmige Zelle, welche im Dolomit aufsetzt, einige kleinere Zellen und dann die nächste in Becherform treibt, welche immer wieder neue Zellen ansetzt.

Die neuen Knospen, ich nenne sie Brutzellen, sitzen überall auf dem Rande der Zelle auf, und geben dem Blatte dadurch das höckerige Ansehen.

Die Form ist in Tafel I. 1. dargestellt.

Das von Carpenter abgebildete Stück Eozoon, welches nachher in so viele Bücher überging, zeigt in dem Kugligen nur Brutzellen des Eophyllum, und ich bin überzeugt, dass sie sich an dem abgebildeten Stück noch mit blossem Auge erkennen liessen.

Die Durchschnitte der Brutzellen sind leicht verständlich, sobald man sich diese Zellen aus dem Kalk herauslöst, indem man ihn in eine verdünnte Säure legt, oder auch, wenn man sie im Serpentin sucht, wo sie wie lebend gesehen werden können.

Ganze Pflanzen ziehen sich durch die Serpentinlager hindurch.

Ich habe die Basalzelle in Taf. I. f. 2. abgebildet, eine Brutzelle daselbst 4 : 5. zeigt eine solche im Serpentin.

Die regelmässige Lage des Eophyllums rührt wahrscheinlich daher, dass sie sich schon bei Lebzeiten in Kalk eingebettet hat.

7. Die Formen.

Man nehme nun Taf. II. zur Hilfe, um sich eine Vorstellung von dem Leben zu machen, welches sich hier entwickelt.

Alle diese Formen sind theils aus dem Kalk gelöst, theils nach den im Serpentin erhaltenen Pflanzen gezeichnet; meist bei 90facher Vergrösserung.

Ich wage es nicht, bei dem mir vorliegenden Material hier irgend schon Arten zu bestimmen. Dazu ist die Zeit noch nicht gekommen.

1. 2. 4. 6. 8. 17. 18. 22. 23. sind Prothallien, 3 a u. b. 10. Füllmassen (Steinkerne), 5. 23. zeigen eine Fadenzelle. — Fig. 9. ist wahrscheinlich eine Sporangie, Fig. 16. wasserhell eine Füllmasse, wahrscheinlich von einer gestreckten Zelle, wie sie bei den Algen häufig vorkommen.

Ich lasse nun

8. die Arten

folgen, welche durch vollständige Exemplare festgestellt sind.

Allein auch hier kann es sich blos darum handeln, nach der Gesammtform Namen zu geben.

Alle folgende sind microscopisch im Kalk.

Ich gebe in Taf. III. die 4 von mir unterschiedenen Arten von microscopischen Algen des Laurentian, welche als »Canal-Systeme« bezeichnet wurden, 1. 3. 4. in 80-, 2. in 20-maliger Vergrösserung.

Sie leben in Gesellschaft. Einzelne Formen werden nach diesen aufgeführt.

Kampyloklon.

Taf. III. 1. $\frac{1}{80}$.

Kampyloklon: von der Biegung seines Stammes und der Zweige. Die Basalzelle ist rund, abwärts gekehrt. An diese reiht

sich eine gewundene Blattzelle, an diese eine Becherzelle an und diese treibt entweder wieder eine Blatt- oder eine Becherzelle.

Wahrscheinlich dieser Art gehört an Taf. VII. 4.

Leucophyllum.

Taf. III. 2. $\frac{1}{20}$.

Es sind dies die grössten microscopischen Pflanzen im Kalk. Ihre Anordnung ist leicht verständlich. Im Eck des Bildes ist eine Zelle 80mal vergrössert.

Die Blätter sind in ein milchweisses Silicat verwandelt.

Pseudozoon.

Tafel III. 3. ($\frac{1}{80}$).

Denn diese Canäle wurden von Dr. Carpenter als die Canalsysteme von Nummuliten gekennzeichnet; aber freilich nicht vollständig wurden sie gezeichnet, sondern blos die oberen geraden (Faden-) Zellen des Bildes. Wären die unteren dazu gezeichnet worden, so hätte wohl Niemand sich überreden lassen, dass es sich hier um Canalsysteme einer Foraminifere handelte.

Kilocarpon.

Tafel III. 4. $\frac{1}{80}$. und Taf. IX. $\frac{1}{140}$ Taf. X. $\frac{1}{750}$ · $\frac{1}{450}$.

Ebenfalls ein »System«.

Diese Algen mussten eine Gallert um sich ansetzen, wie es die Nostocaceen thun. Nur so erklärt sich das lappenartige Aussehen bei regelmässiger Lagerung des Ganzen.

Wahrscheinlich dieselbe Pflanze ist Tab. IX. und X.

Ich nenne sie

Kilo-Karpon,

denn die Zelle des deutlich sichtbaren Oogoniums (Tab. X. 2) zeigt eine sehr grosse Anzahl von Prothallien, welche sich sodann auch in dem Kalk und Serpentin finden.

Chairokerdos.

Der willkommene (erste) Fund einer Pflanze des ~~Laurentian-Gneisses~~. Tafel IV. und V.

Wie in allen bisherigen Algen bildet je ein Stengel eine Pflanze.

Ein schwacher Wurzelansatz in Form einer platt gewölbten oder becherförmigen Zelle, dann eine gewundene längere, weiter eine becherartige Zelle.

Nun beginnt die Theilung erst mit einer gewundenen Zelle, setzt dann fort in gestreckten, diesen folgen perlschnurartige Zellen, welche mit einer Sporenzelle endigen. Die Sporen liegen geordnet. Taf. V. Fig. 2.

Der nächste Stengel trägt eine leere Sporenzelle. (Taf. IV.)

V. 1. ist eine 300malige Vergrösserung der dritten Pflanze von rechts, der auch die Sporenzelle angehört.

Die erste Pflanze (von rechts) hat Blätterform, gehört aber ohne Zweifel zu derselben Art.

Eine Zellmembran ist deutlich wahrzunehmen.

Tafel VI. 4. $\frac{1}{320}$ wahrscheinlich dieselbe Art.

Poterion.

Tafel VI. Fig. 1. Die Becheralge. Fig. 2. Basalzelle.

Margarodes.

Taf. VI. 3. ($\frac{1}{650}$).

Perlschnuralge entwickelt sich aus einer Wurzelzelle, welche auf einem geraden Zweige (einer anderen Art) aufsitzt.

Lichnon.

(Die Lampe) Taf. VII. 1. 2. (Fig. 4. die Wurzelzelle) ($\frac{1}{90}$).

Die Zelle 2. gehört derselben Art an, ist jedoch ohne Stengel im Dünnschliff. Ich habe aus dem Kalk eine Zellhaut vollkommen gleich mit Säure ausgewaschen.

Fig. 3. ist eine Becherzelle, welche nicht zu 1. gehört.

Salpinx

(Trompeten-Alge ($\frac{1}{90}$).

Kilikodendron

Becherbaum. Tafel VII. 6. ($\frac{1}{90}$)

Fig. 7. 8. Die Pflanze in ihrer ersten Entwicklung.

Eine wundervolle Form bildet

Pleurophyllum

Ribben-Blatt. Taf. VIII. Fig. 1. ($\frac{1}{750}$).

Die Kelche sitzen unmittelbar im Kalk.

Phiala

Die Schale. Taf. VIII. 2. ($\frac{1}{90}$).

Schalenförmige Zellen. Die Stengel daneben zeigen Copulation.

Das Zierlichste aber ist

Theochara

Gotteslust. Taf. XI. 1. $\frac{1}{90}$

in Dolomit verwandelt, glashell.

Linophyton

Tafel XI. 2. 3. 4.

Ich habe die Formen zusammengestellt, welche alle denselben Charakter an sich tragen.

Bei Fig. 2. ist zu beachten, dass der eine Zell-Knoten nach rechts, der andere nach links geht, was ich nur nach sorgfältiger Beobachtung zeichnen liess.

In einem Bilde, welches leider nicht auf die Tafel kam, sitzt in dieser (wahrscheinlich Copulations-) Zelle in der Mitte ein Kelch.

Möglich also, dass an der Stelle Fig. 2. diese Kelch-Zelle abgebrochen ist.

Fig. 5. zeigt den Fadenansatz einer ähnlichen Art.

9. Ueberblick.

Der allgemeine Charakter dieser Pflanzenformen des Laurentian-Kalks ist (ich wage den Ausdruck) ein höchst roher, einfacher, anfänglicher. Aber etwas haben sie, was sie den Pflanzen der Jetztzeit mindestens gleichstellt: sie sind vermöge ihrer Anlage einer ungemessenen Vermehrung fähig.

Das Individuum selbst ist einfach, ist eine Zelle.

Eine Zelle setzt sich an (nach unten), die nächste kehrt sich nach oben. Tafel VII. Fig. 7.

Ich habe Fälle beobachtet, wo mehrere Zellen nach unten sich über einander setzten.

Mir ist es wahrscheinlich, dass hier die Zelle von Kalk überlagert und so genöthigt wurde, ihre Wurzelbildung fortzusetzen.

Eigentliche Wurzeln fand ich, jedoch nicht sicher, nur in einem Dünnschliffe.

Nun setzt sich an diese Zelle, meist seitlich an ihrem Rand, oder an einem beliebigen Theile ihrer Oberfläche, eine Brut-Zelle (Knospe) in Form eines Blattes oder eines Bechers an. Es theilen sich die Zellen: so entsteht ein Stamm.

Die Befruchtungsorgane scheinen erst nach einem grösseren Wachsthum sich zu bilden. Tafel V. und IX.

Was die Form der Zellen betrifft, so ist dieselbe unerschöpflich verschieden.

Immer aber bewahrt sie den Charakter der Urpflanze.

Merkwürdig ist die Erhaltung.

Nicht blos ganze Pflanzen, sondern Membrane sind erhalten. Sehr häufig finden sich die Modelle der Zellhöhlen. Diese sind gewöhnlich mit Dolomit ausgefüllt, wenigstens wo sie in Dolomit und Serpentin lagern.

So sind uns Modelle der Hohlräume der Pflanzen erhalten. Tafel II. Fig. 10.

Diese Form findet sich tausendmal im Serpentin wie im

Gneiss, auch im Dolomit selbst. Der offene Zwischenraum zeigt überall die Linie der Zellscheidewände.

Ebenso häufig finden sich ganze Brutzellen in Serpentin verwandelt.

Die einfache Behandlung mit Salzsäure liefert diese Zelle in grosser Menge. Ja ich habe sogar Kieselskelette erhalten, wo der übrige Theil der Pflanze wahrscheinlich in Kalk verwandelt war.

Wenn man so die Form der Urpflanze gewonnen hat, so nehme man einen beliebigen Dünnschliff des »Eozoon« und man wird die Linien derselben in jedem Theile finden. Die einen Exemplare freilich sind blos Abschnitte, andere Halbschnitte; am besten erkennt man desshalb die Pflanze an den seitlichen Einschlüssen.

Ueberall zeigt die in Kiesel (wahrscheinlich Glimmer) erhaltene Zellmembrane die Form der Pflanze.

Jetzt erst ist mir auch klar, warum die Chrysotilfasern überall parallel sich lagern (dieselben, die Dr. Carpenter für eine Haut mit Tubuli eines Nummuliten ansah).

Diese Chrysotilfasern haben sich um die Pflanze (den Serpentin) in der Art gelagert, dass sie die Oberfläche der Zelle in Parallel-Kreisen umgeben: (in einer Foraminifereschale stünden sie senkrecht auf der Kammer!)

Wenn ich jetzt meine Dünnschliffe durchsehe und finde darin die deutlichsten Brutzellen an der Pflanze, in der Tiefe des Kelches die runde Oeffnung, welche ganz constant (also hundertfältig) sich findet, ferner ganz junge Zellen noch in den alten, endlich im Kalk daneben diese Zellen: so muss ich glauben, dass alle, welche am Eozoon arbeiteten (ich eingeschlossen), mit Blindheit geschlagen waren.

Vollends unbegreiflich ist dies hinsichtlich der Pflanzen im Serpentin des Eophyllumkalks. Hier liegen sie sogar für das blosse Auge. Aber weil dieser Serpentin nicht Eozoon war,

desshalb untersuchte ihn auch Niemand mehr. Jeder, der die Sache jetzt untersucht, wird sich an die Stirne schlagen und ausrufen: wie war das zu übersehen möglich!

Und vollends ist es unbegreiflich bei Gelehrten, welche über jede Menge von Gesteinen verfügten, um es ohne Rücksicht auch vernichten zu können.

Insofern ist die Erfahrung mit dem Eozoon ein bedeutender Präcedenzfall.

Nur in Einem Punkt muss ich meine frühere Beweisführung berichtigen, indem ich sie erkläre.

Ich habe sehr grosses Gewicht auf das ursprüngliche, unzersetzte Gestein in den Serpentin-Körnern gelegt und damit gegen die »Kammer« bewiesen.

Richtig ist, dass dies vorkommt.

Allein hier war die erste Frage: was ist Eozoon?

Dies war von Anfang an nicht so festgestellt.

Wenige konnten sich nur darüber vergewissern, was die Entdecker als »Eozoongestein« anerkennen. Ich gebe zu, dass in dem, was mir nachher Dr. Dawson als »Eozoon« vorlegte, wenig unzersetztes Gestein in den »Kammern« gefunden werden wird.

Der Serpentin ist allerdings in einem flüssigen Zustand gewesen, hat sogar ganze Lager gebildet: ein solches ist die Unterlage des ganzen Eophyllumgesteins, wie insbesondere das breite Serpentinband, unter dem ersten breiteren Kalkband.

Da sind, allerdings selten, Mineraltheile, welche polarisiren und daher in der Regel auf das erhaltene ursprüngliche Gestein zu deuten waren.

Dass ich den Serpentin erst im zweiten Stadium der Verwitterung begriffen ansah, der Irrthum rührt daher, dass ich die Zellwände als Gesteinstheile ansah und dass ich zuviel Werth auf die Theile des Gesteins legte, wo diese noch wirkliche polarisirende Mineraleinschlüsse enthalten.

Diese Einschlüsse könnten allerdings auch Dolomit sein, welcher sich im Serpentin ausschied und so die Polarisationserscheinung bewirkte.

10. Ergebnisse.

Die wichtigen Ergebnisse meiner Entdeckung sind:

I. die ersten organischen Formen sind die niedersten Pflanzen, woraus höchst wahrscheinlich

II. folgt, dass wirklich die Bildungen der Gegenwart die Erzeugnisse der Fortentwicklung sind; es ist also eine blos einmalige gleichzeitige »Schöpfung« nicht — dagegen

III. ist eben vermöge des Gesetzes der Entwicklung anzunehmen, dass die niedersten Formen der Laurentianzeit heute längst in höhere sich verwandelt haben: die niedersten von heute also können nicht die Nachkommen von damals sein und hieraus schliesse ich, dass heute noch derselbe Uebergang von Unorganischem zum Organischen (Schöpfung) stattfindet.

Möge nun die Frucht langjähriger Arbeit zu neuen Forschungen anregen.

Ein Grund ist gelegt. Die Eophyllumkalke von Canada bieten dem Forscher eine unermessliche Fundgrube der Erkenntniss, denn keine Schichte der Erde hat wie diese erste ihre Todten so wunderbar schön erhalten.

Der klarste Kalksteinniederschlag, noch mehr aber die Serpentinschichten, haben Häute von kaum messbarer Dicke uns aufbewahrt.

Das Bild der Urzelle, welches nun naturgeschichtlich festgestellt ist, ist fast durch ein Wunder erhalten.

Freilich das Werden selbst sieht man doch nicht. Zum

Werden kommt der Mensch immer zu spät: wenn er es sieht, ist schon ein Gewordenes da.

Was führt die einfachsten Stoffe der Erde in diese einfachsten Formen? Dieses Räthsel der Entwicklungslehre wird nie gelöst werden. Aus den wissenschaftlich registrirten Stoffen allein lässt es sich nicht erklären. Diese Thatsache wird auch den Naturforscher und gerade den Naturforscher, als den Mann der Erfahrung, zuerst zur Erkenntniss eines Stoffes treiben, welcher selbst zwar mit den Sinnen nicht mehr wahrgenommen werden kann, dessen Wirkungen aber in die Sinne fallen und damit dem Verstande den Beweis seines Daseins aufnöthigt. Nenne man diesen Stoff, wie man will, er ist da. Das ist zunächst die Hauptsache. Unsere Zeit streitet über die Frage, ob es denn ausser der Materie auch einen Geist gebe? Die Zeit wird freilich auch noch kommen, wo man einsieht, dass es ebensowenig einen Geist, (Leben) ohne die Materie gäbe.

Das Entwicklungsgesetz aber ist es gerade, welches den Menschen zu der Ueberzeugung leitet, dass die Schöpfung auch mit seinem Dasein, wie es jetzt ist, noch nicht abgeschlossen sein kann, dass es vielmehr noch höhere Daseinsformen für ihn geben muss, welche zu erreichen, Naturgesetz für ihn ist.

So allein erklären sich hundert Thatsachen des geistigen und Seelenlebens, welche ohne dieses Gesetz unverständlich wären, kurz, so allein erklärt sich der Mensch selbst.

Es ist daher die Entwicklungslehre, auf den Menschen übertragen, das Gesetz des Fortschritts ja der Unsterblichkeit. Nicht im Kampf um das niedere Dasein, sondern im Kampf um das höchste Dasein geht der Mensch seinen Lauf nach dem Gesetz der Linie, die sich nur im Unendlichen mit einer andern schneidet.

Ich konnte mir nicht versagen, diese Schlussbemerkungen zu machen. Ich glaube in meiner Arbeit gezeigt zu haben, dass ich die exacte Wissenschaft liebe. Aber es gibt eine exacte

Wissenschaft auch des Geistigen und nicht blos des Körperlichen. Zu einer wie der andern gehört, dass man sehen will. Will man sehen, die Thatsachen sind da.

Auf diesem Wege möchte ich nicht blos die Naturwissenschaft, sondern auch die Wissenschaft des Menschen, die höchste welche es geben kann, durch meine Arbeit um einen Schritt weiter geführt sehen.

II.

Das erste Thier.

Ich hatte meine Arbeit schon geschlossen, als ich in dem (mit Salzsäure aufgelöstem) Eophyllumkalk noch

das erste Thier

finden sollte, welches wir kennen.

Ich besitze es in 1 vollständigen Exemplar (in Canadabalsam) und in Bruchstücken, wovon einige nahezu vollständig.

Vergebens sah ich mich nach einem Nachbild unter den lebenden, wie unter den ausgestorbenen um. Es gleicht einigermassen Serpula oder Vermetus.

Ich nenne es *Titanus Bismarki* Taf. XII. unserm Reichskanzler zu Ehren.

Ein Wurm mit einem Kieselpanzer: denn derselbe hat der Salzsäure widerstanden.

Der Panzer muss durch Häute verbunden gewesen sein. Dafür spricht Taf. XIII. Fig. 1.

Ein Exemplar ist 0,59 mm. lang, 0,06 mm. durchschnittlich breit.

Der Panzer besteht aus zahllosen contractilen Ringen; der Titanus vermag jede Stellung anzunehmen.

Ein Stück (vorausgesetzt, dass es derselben Art angehört) zeigt, dass eine parthienweise Zusammenziehung der Glieder stattfand, denn der Leib innerhalb des Kieselpanzers ist in gleich-

mässig von einander abstehenden Segmenten zusammengezogen, und daher bildet der Panzer scharfe Kanten.

In dem Panzer steckt ein Leib, welcher ebenfalls der Säure widerstanden hat.

Der Panzer ist egelartig geformt, nicht rund, sondern im Durchschnitt flach-linsenförmig, wie der Durchschnitt eines Blutegels. Er nimmt von oben nach unten an Dicke ab. Das dickere Ende ist herzförmig, die scharfe Spitze nach oben gekehrt.

Es bildet eine Art Wohnkammer: der betreffende Theil des Panzers ist deutlich glasig.

Mundöffnung 0,12 mm. breit,

Schwanz 0,05 mm. breit.

Durch den Panzer hindurch sieht man einen Körper mit einer Höhlung in der Mitte.

Durchmesser desselben 0,03 mm.

Aus der Mundöffnung ragt eine Wulst hervor, der eigentliche Mund.

Wenn man bei Taf. XII. Fig. 3. das Microscop hoch einstellt, so sieht man nur die herzförmige Oeffnung: wird der Tubus gesenkt, so erblickt man durch die Schale und hinter derselben die Mundöffnung. Leider lassen sich solche zarte Dinge in der Zeichnung nicht vollständig wiedergeben.

Figur 3 hat einen übrigens undeutlichen Lappen, der über die Mundöffnung hervorragt.

Ein gebrochenes Stück Taf. XIII. 2 zeigt eine deutliche Röhre.

Das andere Ende des Körpers (der Schwanz) ist zweilappig, wie eine Klappe. Taf. XII. Fig. 1. Taf. XIII. Fig. 5. ist ein abgebrochenes Stück, welches vollständig mit Taf. XII. Fig. 1. stimmt.

Dass die Form eine organische ist, lässt sich wohl in keiner Weise bezweifeln. Dass es ein Thier und keine Pflanze ist, dafür spricht die B e w e g u n g, welche aus den verschiedenen Stellungen des Geschöpfs geschlossen werden kann.

Die Form ist Serpula ähnlich.

Freilich suchte man bis jetzt wohl schwerlich ein Thier, das den Anneliden gleicht, in der untersten Schichte, Thieren, welche ihre Stellung im Thierreich fast schon über dem ersten Viertheil desselben einnehmen.

Es wäre aber auch möglich, dass wir hier nur die äussere Gestalt eines höheren Thieres vor uns haben, denn die innere Organisation lässt sich nicht mehr feststellen.

Titanus unterscheidet sich von allem, was im Eophyllumkalk vorkommt, sofort durch die Textur.

Die Streifen (Glieder) des Panzers sind wie mit dem Grabstichel gezeichnet, die Beweglichkeit muss desshalb auch eine vollkommene gewesen sein.

Man könnte im *Titanus* hienach den Vorgänger der Trilobiten sehen.

Die Bruchstücke Taf. XIII. zeigen alle gleiche Textur.

Gewisse hyaline Ansätze auf Pflanzen von derselben Art, wie die Mundöffnungen, könnten vermuthen lassen, dass man es hier mit jungen Thieren zu thun hat, die sich auf anderen Gegenständen ansaugen.

Doch die Sache muss erst in weiteren Exemplaren untersucht werden, wie denn dies Alles mehr eine Ankündigung und Aufforderung zu weiterer Forschung sein soll, als ein wissenschaftlicher Abschluss.

Es sind nur einmal neue organische Formen und damit ist eine neue Schöpfungsperiode festgestellt.

III.

Serpentin.

Als ich die Arbeit bis hieher vollendet hatte, fiel mein Blick auf einen Briefbeschwerer von Serpentin, der auf meinem Arbeitstisch lag. Ich sah hier bläuliche Flecken und sofort er-

kannte ich die vom Laurentian-Serpentin beschriebenen Formen in dem Serpentin von Sachsen wieder.

Bei genauer Untersuchung fand ich die schönsten Linien und Formen von solcher Reinheit und Vollendung, als sie der Palaeontologe nur wünschen kann.

Sofort nahm ich alle meine Serpentine, sowohl Dünnschliffe als Handstücke vor. Wie erstaunte ich aber, als ich in dem grössten Theil derselben Pflanzen-Formen von 1—2 cm. fand!

Ich fand daneben eine solche Masse kleinerer Formen, dass ich die Ansicht ausspreche:

ein grosser Theil der Serpentine, insbesondere der böhmischen und sächsischen, ist nichts als ein grosses Algen-Lager, ähnlich den fossilen Diatomeen-Lagern.

Es lagert die verkieselte Pflanze in der ursprünglich flüssigen Serpentinmasse.

Ich zeichne nun sofort die Form aus 3 Briefbeschwerern cf. Tafel XIV. und begnüge mich vorerst damit, die Wissenschaft auf die Thatsache aufmerksam gemacht zu haben.

Tafel XIV. 4. ist eine Form von $1^1/_2$ cm., welche ich so bestimmt gesehen, als es nur sein kann.

Ich nenne sie meinem verehrten Freunde K. Hofrath Dr. F. v. Hochstetter in Wien zu Ehren und wegen ihrer knospenartigen Form

Opthalmia Hochstetteri.

Wir haben also ungeheure Schichten eines bis dahin für azoisch gehaltenen Gesteins als reines organisches Lager.

Die Kelche sind mit Granat gefüllt. Offenbar steht diese Bildung in Verbindung mit der Thätigkeit der Pflanze.

Wie war es möglich, diese Formen zu übersehen?

Aber freilich, ehe man den Schlüssel zur Form aus dem canadischen Laurentian-Gestein hatte, war es nicht so leicht, nur daran zu denken und deshalb sah man es auch nicht.

Jede Apotheker-Reibschale, jeder Briefbeschwerer zeigt uns in einem Cubikcentimeter eine grössere und vielleicht 1000 kleinere Pflanzen-Zellen.

Ich zeichne aus dem Eophyllum-Kalk noch 2 Tafeln Zellenformen, um die Grundform derselben zur Anschauung zu bringen.

Der Gedanke an das Erlebte beschäftigte mich den ganzen Tag.

Wie ganz anders erschien mir mit Einem Male das bisher so räthselhafte Gestein!

Ich war schon im Begriff, mich zur Ruhe zu begeben, als mir einfiel, dass ich noch eine Kiste Gesteine von Canada verpackt im Hausgang stehen habe.

Ich wollte insbesondere noch ein Stück wasserhellen Kalkspats wegen der kupfergefärbten Pflanze darin suchen und damit meine ganze Arbeit schliessen.

Ich liess die Kiste öffnen.

Da fielen mir die Laurentian-Gneisse in die Hand.

IV.

Was ist der Laurentian-Gneiss?

Diese Frage stellte ich an mich.

Ich besah das Gestein, während ich es ins Zimmer trug, und erkannte sofort,

> dass auch der Laurentian-Gneiss nur ein grosses Pflanzen-Lager sei.

Sofort wurden noch Dünnschliffe gefertigt und durch das Microscop vollkommen bestätigt, was das blosse Auge gesehen hatte.

Ich untersuchte in der Folge alle meine Handstücke, etwa 30 Stücke und fand eines wie das andere grösstentheils aus Pflanzen (Algen) bestehend.

Die meisten sind schon mit blossem Auge zu erkennen.

Mit schwacher Vergrösserung löst sich die ganze Masse des Gneisses in Pflanzen auf.

Also eine Formation, welche in ihrer Mächtigkeit auf 30,000 Fuss geschätzt ist, ein Pflanzenlager!

Meine Laurentiangneiss-Handstücke sind aus der Gegend von Ottawa und vom Lake Simcoe bis zum Nipissing-See gesammelt, letztere also von einer Fläche von 130 engl. Meilen und alle sind Eine grosse Pflanze!

Ich fertige nun Tafeln, um eine Vorstellung zu geben.

Das Handstück I. ist von Templeton bei Ottawa (der Hauptstadt Canadas). Glimmerschiefer.

Es ist aus einer Apatitgrube. Es hat fleischrothen Kalkspath, graugrüne Apatitcrystalle mit 6 seitigen Tafeln von schwarzem Glimmer.

Seine Textur ist fein-blättrig. Auf der Bruchfläche erkennt man deutlich strahlenförmige Parthien. Sofort fallen auch weisse rundliche Stellen in die Augen. Es sind die Kelch-Zellen, welche gegen den Beschauer gekehrt sind.

Bei genauer Besichtigung findet man die Zellkelche in den grösseren Glimmer-Partien, sodann die Zellen, welche den Stamm bilden.

Schwarze Glimmer-Tafeln umhüllen die schönsten Kelche. Die feinste Textur ist noch sichtbar.

Eine Pflanze kann schon mit blossem Auge auf 1 cm. Raum verfolgt werden.

Schon mit blossem Auge sieht man ferner die Verwandlung der Pflanze in Apatit und Glimmer.

Die Pflanzen nehmen etwa $^2/_3$ der Gesteinsmasse ein *).

Die Apatit-Crystalle sind wahrscheinlich das Produkt des kleinen organischen Lebens.

---

*) Vergleiche unten.

Eine Mischung von phosphorsaurem und kohlensaurem Kalk wird von der Pflanze zersetzt.

Es trennen sich phosphorsaurer und kohlensaurer Kalk und so lagern die Apatit-Crystalle im kohlensauren Kalke.

Die Pflanze dieses Gesteins habe ich auf Tafel XVII. 10. abgebildet.

Ich nenne sie *Dufferinia* zu Ehren des Lords Dufferin, des Generalgouverneurs von Canada, als ich dort war.

Einzelzeichnungen Fig. 11. 12. 13.

Um einen Dünnschliff daraus zu fertigen, war das Gestein I. zu weich und zu wenig homogen. Der Glimmer blätterte ab, wie die Pflanzen darin lagen.

Fig. 14. eine Pflanze aus einem Apatit-Crystall.

Handstück 2. vom Muskoka-See. Sehr feldspathreich.

Taf. XVII. 4. Aus demselben Stücke Fig. 5. 6. 7. 8. 9.

Ich konnte nur eine Pflanzen-Art feststellen.

Taf. XVII. Figur 10—13 sind schwache Vergrösserungen $\frac{1}{8}$.

Ich nenne die Pflanze Fig. 4.

Victoria

zu Ehren der Königin Victoria.

Diese Pflanze scheint eine der ältesten und ursprünglichsten zu sein.

Das zweite Handstück zeigt ferner die Form

Tafel XIX. Figur 3.

Ich nenne sie zu Ehren des Vorstandes des Geological Surveys of Canada Mr. Selvyn

Selvynia.

V.

Glimmer.

In einem canadischen Glimmer aus dem Laurentian bilde ich Taf. XVII. Fig. 1. 2. 3. ab.

Die Zelle Fig. 3. ist in Hämatit verwandelt, ist durchsichtig und zeigt so den Canal, der durch die Zelle bis zur Wurzel hinabgeht, aufs deutlichste. Fig. 2. ist wahrscheinlich ein Durchschnitt des Kelchrandes.

VI.

Das „Urgebirge“.

Wieder war die Arbeit geschlossen.

War der Laurentian-Gneiss von einer Masse Zellen-Pflanzen durchzogen, warum sollte es unser Gneiss nicht auch sein?

Und wenn der Gneiss es ist, wie verhält sich Granit und Porphyr?

Es ist oft unbegreiflich, wie nahe die Thatsache liegt, ohne dass man im Stand ist, sie zu sehen. Trotz des Microscops — man sieht eben nichts.

Ich muss die Form meiner Abhandlung hier entschuldigen.

Meine Arbeit galt dem Eozoon. Daraus wurde das Eophyllum. Sie galt dem Eophyllum. Daran schloss sich die Entdeckung der Pflanzenwelt des Serpentins. Sie sollte mit dem Serpentin geschlossen werden. Da fand ich, dass der Laurentian-Gneiss ein Pflanzenlager enthält, nichts als Pflanze ist.

Aufs äusserste ermüdet, war ich froh, endlich Feder und Zeichenstift niederlegen zu können; da drängt es mich wieder in die Forschung hinein: ich kann noch nicht ruhen.

Ich bemerke hier, dass die Entdeckung des Serpentins — da ich dieses schreibe — erst 2 Tage alt, und das was ich heute schreibe, die Arbeit von 12 Stunden ist. Gestern hatte ich das Manuskript für den Druck schon geschlossen, als der Gedanke sich aufs Neue meldete und mich festhielt. Der Gedanke war es, welchen ich oben ausgesprochen.

Es war die Arbeit einer Nacht, die Dünnschliffe des Urgebirges zu durchgehen und nun steht es mir fest:

Der Granit ist nichts als Pflanzen-, keine Gesteinsmasse daneben, alles Pflanze!

Glimmer und Hornblende sind die Kelchzellen. Der Feldspat ist Füllmasse der Pflanze, Baustoff der Pflanzenzellenhäute. Der Quarz bildet meist Brutzellen.

Der Gneiss enthält schon die vorgeschrittenen Formen der Pflanzen.

Insbesondere beim Knotengneiss sind die Knoten nichts als grössere Kelchzellen.

Auch der Porphyr enthält lebende Pflanzen. Derselbe ist der Schlamm des ersten Urgebirgs. (Felsit ebenso.)

Erst nach dem Suchen durch das Microscop sehe ich die Form mit blossem Auge — Pflanzen von der vollen Länge der Handstücke.

Ich gebe diese Arbeiten, wie sie entstanden sind. Es sind Entdeckungen von solcher Bedeutung, dass es wohl nicht als Anmassung erscheinen kann, wenn ich zugleich einen Blick in meine Werkstätte thun lasse, nebenbei ist es der individuelle Grund, dass ich zu ermüdet bin, um Alles umzuarbeiten.

Bei der nunmehrigen Beweisführung muss ich die Form der Urpflanze als bekannt annehmen.

Die Formen sind in Laurentian-Kalk unumstösslich festgestellt, und zwar schon in verhältnissmässig grosser Verschiedenheit. Dort bestehen, wie ich vermuthe, hunderte von Arten.

Im Kalk sind schon die microscopischen Arten enthalten, vielleicht sind sie dort erst entstanden. Im Gneisse sind es Pflanzen, welche mit blossem Auge zu erkennen, dabei schon sehr entwickelt in der Form sind.

Das Prototyp all dieser Pflanzen ist zumeist ein einfacher Trichter.

Die untere Spitze verzweigt sich zur Wurzelzelle.

Der Trichterhals theilt sich und streckt sich, Zelle reiht sich an Zelle durch Theilung.

Dadurch entsteht der Stamm.

Nun setzen sich sowohl am Rande des Trichters, als auch an der Zellkante neue Trichter an.

Aber auch in Form von Mycelium-Fäden strecken sich Zellen aus, welche wieder Trichter treiben. Diese Fadenzellen suchen Vereinigung und verzweigen sich.

Ich bemerke aber hier, dass auch in den Trichtern wirkliche Mineral- (Crystall-?) Einlagerungen vorkommen. Diese erscheinen mir als Produkte des organischen Vorgangs.

Ich bilde die Entwicklung der Urzelle ab Taf. XVIII. 1—7. jedoch nur, soweit ich das Bild im Serpentin gewann. Im Granit herrschen die Stammzellen vor, jedoch in der uranfänglichsten Form, welche sich denken lässt — der Crystallform.

Mit diesen Vorbegriffen und Vorstellungen, welche ich durch meine Beobachtungen als festgestellt annehmen darf, wollen wir an die Arbeit gehen.

Um die Controle wenigstens zu erleichtern, nehme ich die »Sammlung typischer Gesteine« von R. Fuess in Berlin, Serie II., und beginne mit

Nr. 1. dem Granit von Brixen.

Ich werde, was ich im Schliffe finde, beschreiben und das Wesentliche abbilden, damit der Leser sich selbst orientiren kann. Zum Verständniss dieses Schliffes muss man schon das Bild aus dem Laurentian-Gneiss Taf. XVII. 4. XIX. 3 zu Hilfe nehmen.

Auf den ersten Blick erscheint Alles als ein Gemisch von Feldspath und Quarz-Körner mit Glimmer und etwas Hornblende. Sind es Sprünge, welche den Schliff durchziehen? Sind es Crystallflächen? Es sind keine Sprünge da, keine Crystalle.

Die Linien zeigen beim ersten Anblick eine gewisse Regel, aber sie ist unverständlich.

Plötzlich springt das Gesetz in die Augen!

Das ganze Gestein löst sich in Pflanzenzellen auf und diese selbst stehen in organischem Zusammenhang.

Taf. XVIII. Fig. 8. folg. mag als Anhaltspunkt für die Auflösung eines Granits dienen.

Merkwürdigeres noch bietet

Nr. 2. Granit von Altendamm.

Brutzellen siehe XVII. Fig. 16. 17. 18.

Eine Hornblende-Pflanze Taf. XVII. 15.

Nicht minder löst sich

3. Gneissgranit vom St. Gotthardt.

Ein Pflanzenbild daraus XX. Fig. 1.

4. Cordieritgneiss von Mittweida

zeigt Taf. 20. Fig. 2. und 3.

5. Granulit von Hardtmannsdorf.

Taf. XIX. Fig. 14. 15. 16.

Granulit (und Granat).

Ich habe schon die Vermuthung ausgesprochen, dass auch der Granulit Pflanzen enthalte.

Das bestätigt sich nun vollständig.

Allerdings sind die grösseren mit blossem Auge nicht sofort erkennbar.

Allein wie oft, so muss auch hier die kleinere Form den Schlüssel zur Erkenntniss der grossen liefern.

Die kleinen mit blossem Auge kaum unterscheidbaren röthlichen Punkte im Granulit werden allgemein für »eingesprengte« Granaten angesehen.

Sie sind die Ausfüllung der microscopischen das Gestein horizontal durchwuchernden Pflanze, bezw. ihrer Kelche.

Taf. XIX. Fig. 14. 15. 16.

Ich zeichne einige solcher Pflanzen und bemerke nur, dass dieselben nach allen Seiten fortsetzen, Kelche haben, vorzugsweise aber in horizontaler Richtung liegen.

Die grossen Crystalle sind Ausfüllmassen der grösseren Pflanzenart. Ich nenne die kleinere Art zu Ehren des Herrn Prof. Oswald Heer

Granatina Heeri.

Auch hier muss man sich freilich durch das Prototyp der Urpflanze leiten lassen, dann bleibt kein Zweifel.

Dasselbe Verhältniss findet hinsichtlich des Granats im böhmischen und sächsischen Serpentin statt.

Auch hier sind die Granaten Füllmassen der grössten Pflanzenkelche.

Die weissen Granaten von Auerbach sind nichts anders.

Sie tragen noch deutlich den Steinkern ihrer Kelchvertiefungen an sich.

Im umgebenden Gestein ist eine Menge microscopischer Pflanzen.

Ich habe vor mir einen Kalkgranat.

Granatoeder von 2 cm., voll von deutlich sichtbaren Pflanzen-Formen. Der Kern rundlich, leicht als Stein-Kern eines Pflanzen-Kelchs zu erkennen. Die Schichten in demselben tragen einzelne Pflanzen (in der hexogonalen Stellung des Dodecaeders).

Als ob die Algen Krystalle zu Früchten gehabt hätten. —

6. Quarzporphyr von Schwärz bei Halle.

Eine schlammige Grundmasse mit unzähligen Zellmembranen aber auch lebenden Pflanzen.

Taf. XX. Fig. 4. folg.

Nun füge ich noch bei

Darstellungen

eines *Laurentian-Gneisses* von Canada

Taf. XIX. Fig. 1—8.,

eines *Hornblendegesteins* von Montreal
Taf. XIX. Fig. 9.,
eines *Protogyns* vom Montblanc
Taf. XIX. Fig. 17. 18. 19. 20.,
eines *Gneisses* vom Montblanc
Taf. XX. Fig. 1.

7. *Protogyn.*

Es war seiner Zeit ein grosser Lärm, als man das älteste Gestein der Erde gefunden zu haben glaubte. Man nannte es desshalb Protogyn.

Ich habe eine Zeichnung vom Protogyn des Montblanc gegeben.

Er ist wie der Granit eine Pflanze.

Da sind langgestreckte Pflanzen, ich nenne sie Protogynia.

Zelle an Zelle. Brutzellen nach oben und unten.

Die gelbe Färbung ist von Eisen. Daneben sind wasserhelle Zellen, Hornblende. Es sind die feinen Nadeln des Chlorits und Talks, wahrscheinlich auch zersetzte Hornblende.

Die wasserhellen Zellen bestehen aus Quarz: sie nehmen den grössten Theil des Gesteins ein. Sie lassen sich aber leicht in die Form der Urpflanze auflösen.

Ich bilde eine Pflanze, mehrere Endzellen und Brutzellen ab.

Ebenso die Wurzel-Zelle. Taf. XIX. Fig. 17—20.

VI.

Ich versuche es nach diesen Ergebnissen,

eine Gesteinslehre

aufzustellen.

Die Gesteinsarten sind

entweder ursprüngliche oder abgeleitete Zersetzungs-Produkte, Schlamm und Laven.

Ursprünglich sind blos 1. die Pflanzenlager, 2. das Gestein aus der Masse des Erdinnern; welches dies ist, ist zweifelhaft.

Die meisten unserer »Urgesteine« sind Pflanzenlager und daraus abgeleitete Gesteine. Ich habe aber gar keine Gesteine ohne todte Pflanzen wenigstens gefunden, letztere in den Laven und Schlammgesteinen.

Die Gesteinsart ist also bedingt durch die Pflanzen, aus welchen das Gestein besteht:

A. Die Urgesteine sind die Pflanzen-Lager: sie lassen sich auf die Pflanzen-Formen zurückführen, welche darin leben und sich so zusammensetzen.

B. Es gibt Mittelstufen: Detritus von Pflanzen-Lagern mit eingelagerten lebenden Pflanzen.

C. Es gibt Gesteinsschlamm blos mit eingelagerten todten Pflanzen.

D. Laven.

Das ursprüngliche Mineral, aus welchem die Ur-Gesteine zusammengesetzt sind, ist ein Gemisch von Quarz, Feldspat und Hornblende (Glimmer).

Diese scheidet die Pflanze.

Die gebildete Pflanze scheidet die übrigen Minerale aus, insbesondere Granat, Leuzit u. s. w.

Die ersten Pflanzenzellen sind Crystall-Formen.

Feldspat zwei- und eingliederig, Quarz sechsgliedrig bildet die Hauptform. Die Hornblende bildet die Kelchzellen.

Doch ist das Verhältniss der Zellen zu ihrem Inhalt noch näher festzustellen.

Man sehe durch den Polarisations-Apparat und man wird jede Pflanzenzelle im Granit leicht unterscheiden und jedes Individuum leicht herausfinden. Die Streifen für Oligoklas angesehen, sind hozizontale Anwachsungsstreifen der Zelle.

Schriftgranit ist Feldspatmasse mit wundervoll schönen Quarzpflanzen.

Der Granit ist das erste Gestein. Von Anfang an ist Hornblende in ihm, welcher sich in Glimmer verwandelt. Später übernimmt Hornblende die Bauarbeit.

Der Basalt enthält ganze (ich nenne sie lebende) Pflanzen. Was Zirkel Nephelinbasalt nennt, sind Stammzellen einer Pflanze, welche ich Mycelium Zirkeli nenne. Die »Fluidalstructur« also Algenzellen.

Die Olivine im Basalt sind Pflanzen-Zellen (sei es ursprüngliche, sei es, dass der Olivin-Crystall nachher die Pflanze umschreibt.

Die meisten Basalte sind daher Wasser-Produkte.

Ebenso enthält Gabbro, Talk-Pflanzen.

Man betrachte die Gestalt der Ur-Pflanze und man wird sie überall wieder finden.

Man präge sich die Form derselben Tafel XVIII. ein, nehme ein Stück grobkörnigen Granit und man wird die Form so scharf gezeichnet sehen, als die eines Ammoniten im Jura.

Im Hypersthen ist die ursprünglichste Form der Pflanzenzelle (nach einer rein geometrischen Linie) und so findet man auch die Zelle theilweise im Granit.

Naher Zusammenhang der Crystallform mit der Form der Pflanzenzelle! Ursprünglich dasselbe.

Leucit bildet Kelchzell-Ausfüllungen mit Anwachsungs-Streifen. Die Punkte in den kleinen Crystallen sind wohl Sporen. Hieraus erklären sich die Polarisations-Erscheinungen.

Die Schiefersteine sind theils ursprüngliche, theils abge-

leitete. Im ersteren Falle bilden sie sich aus einer Masse von Zellpflänzen, im letzteren Fall sind sie ein Magma mit einer Unzahl todter und weniger lebender Zellen.

Der Pechstein ist ein Pflanzengestein und nicht vulkanisch.

In den meisten Gesteinen lassen sich die Pflanzen mit blossem Auge leicht erkennen, wenn man die Grundform weiss.

Ich habe 2 Basalte von Biberich mit $2^1/_2$ cm. langer Pflanze, das Gesteinsstück ist 3 cm. lang.

Unbegreiflich, dass man dies Alles bis jetzt übersah.

Man hatte eben den Schlüssel, das Bild der Urpflanze, nicht.

Ich machte den zweiten Dünnschliff aus dem Laurentian-Gneiss und sah erst beim Bedecken mit dem Glas die Pflanze mit blossem Auge.

Die künftige Gesteinslehre ist Pflanzen-Versteinerungslehre.

Sismondi fand ein Equisetum (wie ich erst heute aus Mohr sehe), im Gneisse eingelagert.

Dass der ganze Gneiss Pflanze sei, sah er nicht.

Die nähere Darstellung auf Grund genauer Untersuchung der einzelnen Gesteine wird folgen.

Die vorstehenden Thesen sollten nur die ersten Beobachtungen geben. In der Hauptsache wird die Sache aber so bleiben.

Insbesondere mögen die Mineralogen auf die Pflanze zurückgehen. Es ist wunderbar, in welch engem Zusammenhang Pflanze und Crystall stehen.

Es gibt sehr viele Pseudo-Krystalle durch blossen Druck, Guss-Formen aus Kelchzellen, welche mathematische Form haben.

Man hätte schon stutzig darüber werden sollen, dass der Granit keine Crystalle enthält. Die Linien im Dünnschliff des Granits sind Pflanzen-Zell-Membranen.

Man nehme den Polarisationsapparat. Auch der Blätterbruch wird oft nur die Anwachsstelle in der Zelle sein.

Die Tschermak'sche Theorie mag chemisch richtig sein. Wichtiger aber ist die mechanische Erklärungsweise.

Der Orthoclas ist in Anwachsungsschichten abgesetzt, daher die verschiedenen Polarisationsstreifen. Die Zellwände spielen mit. Dies ist im Labrador leicht erkennbar, welcher Pflanzenstämme von Zolldurchmesser enthält. Feinste Zelllagerung, daher die Lichtbrechung. Sehe es eben an einer Pflanze von 1 cm. Durchmesser.

Nun haben wir für die Zukunft eine einfache Gesteinslehre. Alles ist Sedimentgesteinslehre.

Im Urgebirge ist die Pflanze, vom Uebergangsgebirge mag das Thier Leitfossil sein.

Ich habe den Vortheil sofort genossen.

Es ist zu untersuchen, inwiefern manche Gesteine nicht Umwandlungs-Produkte des Stoffes (nicht der Granitpflanzen) enthalten. Diese bleiben.

In jedem Gestein finden sich Zellen und Steinkerne von Pflanzen.

Man setzt allen Pechstein zu den Vulkan-Gesteinen: der eine ist ein Lager von lebenden, der andere von todten Pflanzen.

Der erste Kalk stellt sich wirklich als Ausscheidungsmasse dar, so der Kalk des Laurentian-Gneisses.

Nachher wird er erst Baustoff für Pflanzen-Arten. Vor mir liegt ein Serpentin von Todtmoos mit einem Pflanzen-Kelch von 1 Ctm. Länge im Durchschnitt, so fein gezeichnet, als irgend ein Zeichner es vermag. Wundervoll wie im Basalt der Olivin-Crystall Pflanze, die Pflanze Crystall ist.

Der Olivin ist Pflanzenzelle, die Feldspäthe, der Nephelin ebenso.

Die grossen Crystall-Kelche stechen in die Augen. Die Wurzelzelle, welche dazu gehört, ist ein kleiner Crystall, häufig ist auch die Brutzelle auf dem Kelche ein Crystall. Zuweilen ist die ganze Zelle von dem Crystalle umschrieben. Wie eine mathematische Aufgabe.

Trachyt ist ein Gemisch von lebenden und todten Zellen, ebenso Klingstein.

Ich wäre heute schon im Stande gewesen, die Leitpflanzen für etwa 30 Gesteine zu zeichnen. Wollte es aber lieber Anderen überlassen, welche mehr Zeit haben.

Die beliebten Metamorphosen müssen nach meiner Ansicht stark zusammenschrumpfen.

Mechanische Zerreibung, Lösung, Ablagerung — dies sind aber nicht die eigentlichen Metamorphosen.

Die Träume von Verwandlung eines Gesteins ins andere lösen sich auf.

Denn wenn des Gesteins-Art und Structur von der Pflanze abhängt, aus deren Körper das Gestein wurde, so kann ein ursprüngliches Gestein nicht — ein anderes werden. Ist so wenig möglich als eine Eiche in eine Palme, und eine Palme in eine Eiche sich verwandelt.

VIII.

Carrararischer Marmor.

Ich bezog eine weisse Platte mit grauen Flecken zu einem Buffet welches mir als Kasten für meine Steinschliffe dient.

Ich verschüttete etwas Fuchsin und musste die Platte reinigen.

Ich rieb sie.

— Plötzlich was sah ich!

Kelche von 1 Meter Länge. Taf. XXI.

Ich nenne sie

Marmora Darwini.

Mein Schreibtisch hat dieselbe Platte, aber nur mit etwas weniger deutlichen Pflanzen.

Ich schrieb also eine ganze Abhandlung über die Urzelle auf der Urzelle, denn der ganze Marmor ist nichts als Pflanze. Wirklich — nicht blos Ironie des Schicksals.

IX.

Nachtrag.

Ich habe den Ophicalit von Krummau in Böhmen, ferner den von Passau untersucht: dieselben, welche Gümbel und v. Hochstetter als Eozoon erklärten. Beide enthalten Pflanzen, jedoch nicht so viele, als das canadische Gestein. Der »Warzenansäze« Gümbels habe ich schon gedacht.

X.

Basalt.

Ich wollte den Basalt blos gelegentlich besprechen. Ich konnte mir aber doch nicht versagen, dieses von den Vulkanisten

am eifrigsten umworbene Gestein einer genaueren Untersuchung zu unterziehen.

Ich habe 2 Basalte von Biberich.

Beide haben 3 cm. lange Pflanzen (ohne alle Unterbrechung) Zelle an Zelle gefügt.

Der Dünnschliff zeigt ein vollständiges zusammenhängendes Pflanzen-Netz. Es kann sich daher bei beiden nicht darum handeln, dass sie etwa blos eingelagerte Pflanzen (Leichen) enthalten. Die Pflanzen sind durchaus erhalten, also, wie ich sie nenne, lebende. Dasselbe Verhältniss ist bei den Alb-(Nephelin)Basalten. Einzelzeichnungen Taf. XXVIII. 1—7.

In jedem Basaltstück, besonders den leicht angewitterten, lassen sich die Pflanzen erkennen. Die Frage ist jetzt nur noch: was ist Basalt, was ist Lava?

Der Basalt ist ein Eruptivgestein: er rührt aber von Schlammausbrüchen, ebenso der Basalttuff.

Es wäre von grossem Interesse (es ist meines Wissens noch nicht geschehen), dass man die neueren Schlammausbrüche in der Tiefe, wo sie rein erhalten sind, untersucht.

XI.

Feldspath.

Auch über dieses Mineral muss ich noch einige besondere Bemerkungen machen.

Am schönsten ist der Labrador.

Es sind Riesenpflanzen. Die blaue Färbung folgt, wie ich mich jetzt an einem grossen Stück der Tübinger Sammlung überzeugt habe, vollständig der Structur der Pflanze, ähnlich der von mir im Silur von Quebec gefundenen Oldhamia antiqua. Die Streifungen und die microscopischen Einlagerungen sind

auf Rechnung der Pflanze und des Pflanzen-Wachsthums zu schreiben.

Die gemeinen Feldspäthe sind von Pflanzen ganz durchzogen. Mir scheint die 2- und 1gliedrige Form an die Form der Pflanze und Pflanzenzelle sich anzuschliessen. Die Grundform der Stammzelle im Granit ist 2- und 1gliedrig.

Es liegt mir ein Feldspath-Crystall aus der Tübinger Sammlung mit einem Kelch vor, dessen Spitzen ich gerade auf Fläche M einschrieb.

Der Crystall ist aufgewachsen.

Das Muttergestein ist Schriftgranit, in welchem die Algen in Quarz verwandelt sind.

Man sieht nun, dass es eine Pflanze ist, ein grosser Kelch, welcher die Crystalle bildet.

In einem Hornblende-Gestein von Montreal sind völlig entwickelte Pflanzenkelche von einem Hornblende-Crystall umschrieben.

Es wird Aufgabe der Zukunft, das Verhältniss von Crystall-Form zur Grundform der Pflanze und umgekehrt zu untersuchen.

Perthit von Granville Canada sind die schönsten macroscopischen Pflanzen. Ebenso gut hätte es ein Schriftgranit werden können.

Ein Bild eines Hauyngesteins bietet Tafel XXII. Hornblende schräg, Hauyn horizontal schraffirt, das schwarze ist Magnetit, das übrige Gestein (Feldspat)-Pflanze. Man sieht an dem Kelche links den Kelchstil als Crystall: einen Kelch in einen Hornblendecrystall verwandelt, zwei Brutzellen in Hauyn: ebenso an der Wurzelzelle und in diese Crystalle eingefügt das Bild der Pflanze!

XII.

Silur.

Die Algen des Urgebirgs setzen im Silur fort. In Quebec und Montreal habe ich eine ansehnliche Sammlung von Handstücken zusammengebracht. Pflanzenbilder daraus Taf. XXII. XXIII.

Von Quebec die Kalk- und Thonschichten, in Montreal Kalk und Hornblendegesteine.

Im Silur-Kalk von Quebec sind überall die Algen noch die Gesteinsbildner, dann folgen die Lagen von Detritus alias Thonschiefer.

Der Mont real bei Montreal ist ein Hügel von Hornblende.

Ich gebe einige Pflanzenbilder aus demselben in Tafel XXIV. Aber auch hier sind nicht die Pflanzen im Gestein, sondern das Gestein ist noch die Pflanze.

In einer Kelchzelle, aber auch nur dort, fand ich die Bilder

Tafel XXIV. Figur 5. 6. 7.

Ich hielt sie für eine Diatomacee und nenne sie

Diatoma Montreali

der Stadt Montreal zu Ehren, deren Gastfreundschaft ich genoss.

Die Pflanzen-Form Taf. XXIV. Fig. 2. nenne ich

Parthenon Munderlohi

(deutscher Consul in Montreal), der mich auf der Excursion begleitete.

Merkwürdig sind Kieselknollen, die im Silur bei Montreal gefunden werden, amöbenartige Formen bis zur Grösse eines Kopfes, mit welchem die Anlagen des M'Gill-Colleges garnirt sind. Sie sind nichts als Stammzellen von Riesenalgen.

Ich nenne sie Herrn Dawson zu Ehren, der dort wohnt,

Photophoba Dawsoni.

Mögen wir uns über diese Photophoba hinüber die Hand der Versöhnung reichen.

Im Silur, schon in dem Hornblendegestein, sind riesige Formen. Eine Kelchzelle von 3 cm. Breite! und zwar dieselbe Form, aus welcher das Labrodorgestein gebildet ist.

Taf. XXIII. Fig. 7.

Ich nenne sie *Beyrichia* zu Ehren des Herrn Prof. Beyrich. Eine Art Oldhamia.

Im Silurkalk Kelche von 5—6 cm. Man sieht die Wirkung des jetzt ausgeschiedenen Kalkes als Pflanzenbildners.

In den Anlagen von Montreal sind sog. »Fancy«-Steine, Kalk mit Protuberanzen von 30—40 cm. Durchmesser. Es sind riesige Algen-Zellen. Ich habe am Lagerplatz einen abgeschlagen, der die deutlichste Structur zeigt.

Aber auch kleinere Formen gibt es, ja microscopische — das Silur ist noch vorzugsweise Pflanze.

Hier beginnt erst das grosse Thierleben.

XIII.

Rückblick.

Im Silur findet die grösste Entwicklung der Individuen statt, dagegen nehmen sie in der Zahl ab.

Durch den Kalkniederschlag schliesst sich die Urpflanze von ihrem Lebenselement, der Kieselerde, ab und nun beginnt die Aera des Thons, des Kalkes. Die Formen werden vielfältiger, feiner.

Beweis für die Entwicklung neuer Arten bei veränderter Lebensbedingung!

In der That finde ich in dem chemischen Vorgang den Schlüssel zum morphologischen.

Jeder Niederschlag ist eine Aenderung der Mischung: das Zurückbleibende ist immer ein Theil, wie das Ausgeschiedene. Mit dem Laurentiankalk war der Anfang zur Entkalkung der Erdoberfläche gemacht und damit zugleich der Auflösung der

Kieselerde durch das Wasser ein mechanischer Abschluss gegeben. Die alten Pflanzen, welche durch ihre Bezüge, wie ihre Ausscheidungen die Oberfläche der Erde geändert hatten, welche zuletzt in mechanischen Decken auf ihrem Lebenselemente lagern, finden ihr Gedeihen nicht mehr wie früher. Nur einzelne Individuen überdauern die Katastrophe, entwickeln sich im Laurentian (Labrador und Hornblende), zuletzt in der Kohlenperiode zu Riesen, um dann einer jüngeren Generation zu weichen.

Im Silur finden sich noch die alten Arten von Algen. Ich glaubte mein Werk nicht besser schliessen zu können, als mit Abbildungen einer Anzahl Pflanzen aus dem Silur. Allerdings nicht derer, welche man dort gewöhnlich aufgeführt findet. Die bekannten Algen aus dem Silur sind ganz andere, als die Urpflanze, welche ich nachwies; hätte man sie im Silur erkannt, so hätte sie auch im Granit und Gneis nicht übersehen werden können.

Der Granit und Gneiss ist die eigentliche Pflanzenzeit unserer Erde. Im Silur schwindet die Masse der Pflanzen. Die Formen sind noch da, aber der Schlamm herrscht schon vor, welcher die Pflanze die Kieselerde zu lösen verhindert.

(Jedes Geschöpf gräbt sich selbst sein Grab!)

Nachdem auch der Kalk niedergeschlagen ist, wird die Luft das Lebenselement der Pflanze, vorher war es das Wasser.

Damit brach die Kohlenzeit an.

Die Urpflanze verkriecht sich auf die Tiefe des Meeres und verschwindet auf der Erde, setzt aber ihr Leben unter der erhärteten Oberfläche fort.

Zwar habe ich noch in einem lithographischen Kalk, auf welchen ich meine Abbildungen zeichnete, einzelne wenige Sporen eingebettet gesehen. Was soll das gegen früher?

Eine wichtige Frage bleibt übrig.

Ich habe oben festgestellt, dass der Basalt Pflanze ist. Aber viele Basalte gehören der Tertiärzeit unserer Erde an.

Ich habe mir die Untersuchung auf spätere Zeiten aufsparen wollen, nehme sie aber doch lieber sogleich vor.

Ich untersuche

1) Basalt von Biberich.

2) » » Neuhausen, Urach,

3) » » Kirchheim,

ersterer Feldspat-, beide letztere Nephelin-Basalte.

Anfangs glaubte ich, letztere enthalten todte Pflanzen oder Pflanzen-Reste, bald überzeugte ich mich vom Gegentheil — auch der sog. Nephelin-Basalt ist ein Pflanzen-Gestein mit lebenden Pflanzen (wenig todte Reste.) —

Dies fordert zu neuen Gedanken auf.

Die Pflanze zur Tertiärzeit musste einen langen Weg machen und kam l e b e n d zur Oberfläche!

Die Urpflanze lebte also i n d e r N a c h t, sie lebt heute noch dort und bedarf zu ihrem Wachsthum nur des Wassers.

Dies fliesst ihr von der Oberfläche zu.

Wir leben auf einer grossen Sargasso-Decke.

Dass dies so ist, beweisen die wellenförmigen Erdbeben, beweisen die Vulkane.

Die Vulkane kommen mit ihrem Meere, gehen mit ihrem Meere.

Alle unsere thätigen Vulkane liegen nicht zu entfernt vom Meere.

Beweis, dass sie dem Wasser ihre Entstehung verdanken.

Die Thätigkeit des Erdinnern muss eine organische sein, eine unorganische wäre nicht denkbar. Denn alle möglichen

blos chemischen Verbindungen hätten längst vollzogen sein müssen. Ohne Hinzutreten eines neuen Stoffes wäre eine Thätigkeit nicht möglich. Dieser Stoff kann kein anderer sein, als Luft oder Wasser. Die Luft ist es nicht, wenigstens blos an offenen Stellen, an schon entstandenen Vulcanen wird sie von geringer Bedeutung.

Auch die früheren wirklichen Revolutionen der Erde hatten ihren Grund in der organischen Thätigkeit der Urpflanze.

Heute noch wuchert sie unter der festen Erdoberfläche, bildet Gase, und so entstehen die Erdbeben, die Vulcane.

Die Vulcane sind nicht Feuerbrände im Innern der Erde. Vielmehr sind es blos Gase, welche beim Austritt aus der Erde sich rückwärts entzünden, mechanisch wirken und dabei das anstehende Gestein schmelzen. Lava.

Daher die periodische Thätigkeit, der Anfang derselben blosse Gasausströmungen. Erdbeben.

Es können sich leichtbrennliche Gase bilden, welche wie die schlagenden Wetter sich entzünden und dann bei fortwährendem Zuströmen fortbrennen.

Eben diese Art der Thätigkeit in Verbindung mit Erdschwankungen spricht dafür, dass die von der Pflanze ausgeschiedenen Gase dem Ventile zuströmen und dort verbrennen, bis der Vorrath erschöpft ist.

Alles dies ist blos mittelst des Wassers möglich.

Der Basalt ist einer der letzten Schlammausbrüche. Ausbruch der damals wenigstens sicher noch lebenden Urpflanze.

Die Steinkohlen kommen nicht von den Equiseten der damaligen Zeit, sondern verdanken ihr Dasein den Kohlen-Gasen aus den unermesslichen Lagern der Urpflanze. Daher auch das Fehlen der Kohle im Granit: Einschlüsse von Kohlensäure, Anthracit- und Graphitlager sind noch davon übrig.

Jedes Meer der Erdzeiten hatte seine eigene Vulcane; sie sind aber erloschen, sobald das Wasser seinen Ort wechselte.

Jüngerer Granit? älterer Granit? Geburtstag — Zeugungstag. Verwandtschaft des Granits mit dem Trachyt.

Gibt es Crystalle ohne Pflanzen?

Der Diamant (dafür spricht seine Form) ist Fällmasse von Pflanzenkelchen.

Die Erdwärme rührt nicht von unterirdischem Feuer her, sondern von chemischen Processen; daher keine Angst vor der Erkaltung der Erde, solange Luft und Wasser sie umgiebt.

Ich untersuche einige »Vulkan-Gesteine« und finde

Roca Pichincha von Quito — lebende Pflanzen.

Hauyngestein von Tomlada-Lazio — lebende Pflanzen.

Abbildung Tafel XXII.

Schräg schraffirt Hornblende, gerade schraffirt Hauyn, dunkel Eisen. Hell gezeichnet weisse Glas- oder Feldspatmasse.

Wunderbare Zusammenfügung von Pflanze und Crystall!

Ich nenne diese Pflanze zu Ehren Sr. K. Hoheit des Kronprinzen Rudolph von Oestreich, des eifrigen Naturforschers,

Stygia Rudolphi.

Die Laven sind wirklich todte Gesteine, sie enthalten blos Leichen von Pflanzen.

Abgerissene Stücke.

Sphaerulit hat macroscopische Pflanzen, todte eingebettet.

Perlit von Antisana — lebende Pflanzen. Phonolit lebende Pflanzen.

XIV.

Die Ergebnisse dieser Entdeckungen

sind bedeutend.

Wir dürfen uns nun die Erdoberfläche beim Beginn des organischen Lebens jedenfalls nicht mehr als von einem heissen oder gar feuerflüssigen Granit- oder Gneissbrei bedeckt denken. Denn dieser Brei, welcher so lange die Phantasie der Geologen beschäftigte, bezüglich dessen sie sich nur darüber stritten, ob derselbe feuerflüssig oder wasserflüssig gewesen sei, (was man denn auch in die ganz unrichtige Frageform fasste: ob durch Wasser oder Feuer entstanden?) — dieser Brei muss jetzt einer anderen Vorstellung weichen.

Da war von den ersten Atmosphäreniederschlägen Eine grosse See über die ganze Erde, in dieser wuchsen Pflanzen in undenkbarer Menge, und zwar die niedersten Arten einer einzelligen Alge oder Flechte.

Diese Pflanzen, die Erzeugnisse der Verbindung des ersten Wassers mit der Erde, bauten sich in Kieselzellen auf, setzten neue Zellen an, starben ab, und das wurde die erste Erdschichte!

Leider haben sie die Erde selbst dem Geologen auf ewig bedeckt. Damit, dass der Basalt als Pflanze nachgewiesen ist, ist jede Hoffnung verloren, jemals das Erdinnere kennen zu lernen.

Diese Pflanzen des Granits müssen ein grosses Volum eingenommen haben, sie bildeten schon im Anfang ihres erstaunlichen Wachsthums Berge und Hügel in der See und diese Berge und Hügel wurden zu unseren heutigen Granit- und Gneiss-Gebirgen. Daher die Fächer-, die Kuppel-Formen.

Die Gneissbildung war einzig und allein die Folge davon, dass die Schründe, Risse und Tiefen der ursprünglichen Erdoberfläche durch Tange, Schlamm ausgefüllt waren. Nun

erst konnte sich ein eigentliches regelmässiges Sediment bilden.

Es war möglich, wenn eine ebene Grundlage geschaffen war.

Indessen bildeten sich die Pflanzen in der Form weiter.

Wo die Ablagerung eine ursprüngliche, das Wachsthum der Pflanze ein ungehindertes war, finden wir Gneiss in seinen verschiedenen Formen.

Aber es gab auch Stellen, wo Detritus sich ablagerte. Hier entstand aus den Leichen und dem Schlamm des Granit- und Gneissmeeres der Porphyr.

Allerdings nicht ohne eigenes Leben. Aber das Leben darin ist viel kleiner. Die Formen sind meist microscopische, eine Masse abgerissener Leichen (ohne Zusammenhang mit dem Pflanzenstock) finden sich. Dagegen haben sich auch Crystalle auszuscheiden angefangen.

Man hat sich gewiss schon oft im Stillen wenigstens darüber gewundert, warum im Granit und Gneiss der Quarz nicht crystallisirt, sondern blos in (wie man glaubte) ganz willkürlicher Form vorkommt.

Der Grund ist, weil der Quarz und Feldspat des Granits und Gneisses in einen Pflanzenleib gebannt ist. (Hier sind blos die Anfänge einer Crystallisation.) Er ist Produkt der ersten organischen Thätigkeit der Erde. Im Porphyr war er frei und so sehen wir aus der Pflanzenthätigkeit den Stoff der künftigen Crystalle hervorgehen (wie den Apatit, Kalk aus den Gneisspflanzen).

Es wäre sehr wichtig, jetzt die Entstehung bedeutender Mineralien (einschliesslich der Erze) in diesem Zusammenhang zu erforschen.

Die meisten Minerale sind wol Produkte organischer Thätigkeit, sofern durch letztere der chemische Process wenigstens eingeleitet wurde, der zur Entstehung der Minerale führte.

Diese Thatsachen erklären auch die »Einschlüsse im

Quarz und Feldspat« einzig genügend, besonders was die Regelmässigkeit der Lagerung betrifft, zerstören aber sofort die Hypothese vom ungeheuren Druck, welcher die Kohlensäure darin zusammengepresst hätte.

Wenn ich also jetzt sage: Granit, Gneiss, Porphyr sind kein Urgebirge, so heisst dies richtiger gesagt:

Die Bestandtheile dieser Gebirge Quarz, Feldspat, Glimmer sind in ihrer jezigen Form in Folge der organischen Arbeit der Erde ausgeschieden und wieder zusammengelagert. Das führt auf die Frage: was war vorher da? Da sind wir allerdings durch meine Entdeckungen nur in soferne besser daran, als wir jetzt wissen, dass Etwas, nemlich das Urgebirge, »im Anfang« nicht da war, also auch entstand wie das übrige Sedimentgebirge. War es meteorsteinartige Masse?

Wir müssen also unsere Zuflucht wieder zur Beobachtung nehmen.

Was die Erde heute noch auswirft, Augit, Feldspat in der Lava ist der Kern der Erde, allerdings ist es aber auch zweifelhaft, ob ganz in dieser Form, ob die Masse nicht auf ihrem Wege zum Lichte selbst schon Beimischungen erhalten hat, ob nicht die Metalle, insbesondere das Eisen (nach dem Gesetz der Schwere) wenigstens theilweise davon zurückgeblieben sind.

Meine Entdeckungen nöthigen nun zu einer besseren Erforschung und Erklärung der Thatsachen bezüglich des Erdinnern.

Ein Wunsch, den ich daran anknüpfen möchte, ist der: nicht ohne Erforschung, ohne ganz gründliche Versuche Hypothesen auf Hypothesen zu häufen. Ich gestehe, ich schlich mich jedesmal aus der Gesellschaft fort, wenn die Rede auf die Vorgänge in der Granitzeit kam und von diesen natürlich fürchterlichen Revolutionen mit einer Sicherheit gesprochen ward, wie von einem Theaterstück, das man von der 1. Gallerie aus mit ansah. Es gibt in der That nichts wohlfeileres als solch wich-

tige Besprechungen, aber auch keinen endloseren Streit als diesen.

Ueberhaupt möchte ich dringend rathen, den Weg der Beobachtung, des Versuchs noch lange nicht zu verlassen.

Seit der Aufstellung der Darwin'schen Sätze, welche aber durch tausend Beobachtungen, also Thatsachen, begründet waren, glaubt Jeder Sätze aufstellen zu dürfen — ohne Beobachtung. Damit ist die Wissenschaft selbst und zwar nicht unverschuldet in starken Misscredit gekommen, sie hörte eben auf, die exacte zu sein und fiel damit in einen Fehler, welchen sie an einer andern Wissenschaft rügte.

Freilich, man braucht auf das Denken nicht zu verzichten. Man kann auch im Kämmerlein sich seine Hypothesen machen. Aber man hüte sich, aus 2, 3 Thatsachen das Weltganze erklären zu wollen.

Auch die Freude an dem grossen Naturleben (am Ganzen) will ich nicht verderben. Im Gegentheil, ich möchte sie erst erweitern. Dieses ist nur möglich nach redlicher Arbeit am Ganzen. Dies ist die Beschäftigung mit dem Einzelnen, eine Beschäftigung, die nie ermattet und die grosse Schuld der Zeiten sandkornweise tilgt, diese Arbeit gibt uns allein einen wahren wissenschaftlichen Einblick ins Ganze.

XV.

Sandsteine.

Die Huronian-Formation ist, wie ich vermuthe, ebenfalls eine Pflanzenschichte, wie die meisten Sandsteine.

Sicher, dass es Pflanzenschichten sind, weiss ich vom Buntensandstein, Lettenkohlen- und Keuper-Sandstein.

Als ich nemlich in Tübingen zur Druckerei ging, fand ich ein Stück Stubensandstein, etwa 6 cm. Durchmesser mit den

deutlichsten Kelchen. Die Staffel des Hauses von Kneuper-Sandstein zeigte Pflanzen von 1/2 Mtr. Länge.

. Die Rampe des Bahnhofs von Lettenkohlen-Sandstein ist durchaus Pflanze, wie auch daneben das Pflaster von Bonebed-Sandstein.

Wie hundertmal bin ich schon über diese Platten und Andere sind noch öfter darüber gegangen.

Zu Hause untersuchte ich Dünnschliffe von Buntemsandstein und Keuper. In ersterem fand ich Kelch an Kelch (von länglicher Form), in letzterem ebenso kleine rundliche Kelche, beide microscopisch. Die Kelchzellen im Bunten-Sandstein von Glimmer! Prachtvoll.

Hier ist also die Pflanze überall mit Quarz ausgefüllt. Daher Sandstein!

Wie einfach nun Alles.

Statt Strömen von Meeren ruhige Pflanzen-Seen.

So wird noch aus mancher haarsträubend geschilderten, ja sogar abgebildeten Revolution auf der Erde, wie sie unsere Geologen mit Vorliebe vorführen, ein stagnirendes Wasser.

Wo Platten und regelmässige Schichten-Ablagerungen sind, muss immer an Pflanzen gedacht werden. Die Pflanze ist ein zerbrechlicher Stoff, daher der schieferige Abgang.

XVI.

Meteorstein

von Knyahinya vom 6. Juni 1858.

Wieder war meine Arbeit geschlossen, als ich nochmals meine Schliffe vornahm, um einzelne Gesteine wie Gabbro zu untersuchen.

Ich war mit der Durchsicht am Schluss und hatte mich schon herzlich gefreut, auch in dem Gabbro-Gestein dieselben

Pflanzen gefunden zu haben, wie im Granit, — da waren noch 4 Meteorsteine übrig.

Der Zweck, der mich beschäftigte, war, organische Einschlüsse zu finden. Sollte ich die Meteorsteine ansehen? Ich fürchtete mich fast, so thöricht zu sein und in der That vor einigen Tagen hatte ich die Schliffe für jetzt als werthlos zurückgelegt.

Endlich entschloss ich mich doch.

Der erste Schliff von einem Stein der Tübinger Sammlung (ganz klein) mit vielen Olivinen zeigte bedenkliche Formen.

Der zweite ebenfalls mit ziemlich viel Olivin zeigte Pflanzen und zwar Pflanzen mit solcher Sicherheit, dass nicht der kleinste Zweifel blieb.

Der Stein ist von Knyahinya 6. Juli 1858.

Die Schnittfläche ist etwa 70 □ mm.

Das Aussehen grau-grünlich, man sieht kleine metallische Punkte, ferner zwei durchsichtige Stellen: im Microscop zeigt er gelb und grauliche Färbung mit schwarzen Einlagerungen.

Die Formen, welche ich feststelle, sind folgende:

Urania Guilielmi

zu Ehren unseres Kaisers. Taf. XVII.

Die Pflanze steht zwischen Alge und Farn.

Ein kreisrundes gewölbtes Blatt.

Von dem Stammzelle-Ansatz gehen 12 Samenzellen aus, welche am Rande des Blattes mit einer runden Oeffnung endigen.

Am oberen linken Theile steht eine neue Zelle an.

Der Stamm wächst aus einem runden Kelche und endigt dann mit einer Wurzelzelle. An demselben Stamm sind mehrere junge Zellen ausgewachsen.

Die Farbe des Gesteins ist ein Smalte-Grau.

Das Bild ist bei 90facher Vergrösserung gezeichnet.

Auf beiden Seiten unten sind Vergrösserungen der Zellen

bei 250 und 750. Die Zellen sind von unmessbaren schwarzen Punkten eingefasst.

In der Nähe der Pflanzen ist ein Prothallium von derselben Farbe wie das Blatt, offenbar Urania angehörend.

Aber der ganze Schliff ist nichts als Pflanze.

Urania ist in 8 sehr schönen Exemplaren darin.

Am schönsten aber ist ein Durchschnitt der ganzen Pflanze in der Mitte des Schliffs.

Nun die Frage, wie verhält sich die Form der Urania zu denen der Erde?

Dieselbe Pflanze findet sich nicht. Aber die ganze Structur unserer lebenden Algen oder Farne ist da.

Der Dünnschliff enthält hunderte von Pflanzen.

Ich nehme nun meine Dünnschliffe vor.

Zunächst untersuche ich einen Olivin vom Allenthal (von Neumann in Freiberg). Dieselbe ist durchzogen von schlingpflanzartigen Algen mit einigen deutlichen Fruchtorganen.

Merkwürdigerweise zeigt Nr. 2. Meteor-Dünnschliff Tübinger Sammlung (Fundort unbestimmt) ähnliche Pflanzen.

Doch halt —

Der ganze Schliff ist eine Kelchzelle (das übrige Material ging beim Schleifen zu Grunde). Taf. XXVI. Fig. 2. in natürlicher Grösse. Fig. 4. (Lupe).

Dieser Dünnschliff ist völlig durchzogen mit einer schlingpflanzartigen Alge (wie ich sie in den Algen des Laurentian-Serpentins beobachtet habe).

Die Masse ist Olivin.

Am Rande des Kelches sitzen graue Kelche. Taf. XXVI. Fig. 5. 6. 7. 8.

Die Schlingalge ist dunkler Olivin, metallisches (gediegenes?) Eisen ist überall ausgeschieden und bildet nun die Prothallien.

Vielfache Copulation.

Die Erhaltung ist ausgezeichnet.

Ich nenne sie

Heliola Caroli

unserem König zur Ehre.

2. Ein weiterer Schliff (Fundort unbekannt) Taf. XXVI. Fig. 9. natürliche Grösse. Fig. 1. u. 3. Theile $\frac{1}{90}$.

3. Meteorstein von Pultusk

Taf. XXVII. 3. $\frac{1}{2}$. Der ganze Schliff.

4. Desgl. 1. u. 2. $\frac{1}{90}$.

Vergleiche Taf. XXVIII. Fig. 1. Basalt.

5. Dhurmsala $\frac{1}{90}$. Taf. XXVII. Fig. 7.

6. Hainholz. Taf. XXVII. 9. u. 10. $\frac{1}{2}$.

Diese Pflanze nenne ich dem mit Unrecht vergessenen schwedischen Naturforscher Imanuel von Swedenborg zu Ehren:

Sphaerothallium Swedenborgi.

7. Ensisheim. Taf. XXVII. 4. $\frac{1}{2}$.

8. Schliff aus der Tübinger Sammlung.

XVII.

Meteoreisen.

Nachdem der Meteorstein von Knyahinya und andere untersucht waren, nahm ich Meteoreisen vor.

Als sicherstes Kennzeichen des ächten Meteor-Eisens gelten die Widmannstättischen Figuren.

Ihre wahre Gestalt geht aus Tafel XXIX. Fig. 1—9. (Meteoreisen von Toluca) hervor. Es sind Pflanzen und nichts als Pflanzen.

Pallaseisen.

Besonders merkwürdig!

Die Olivine sind die Kelchzellen.

Das Schwefeleisen die Füllmasse (Mark), das dunkle Eisen

das Holz (wenn der Ausdruck erlaubt ist), dass weisse Eisen die Zell-Membrane der Meteoreisen-Pflanze.

Die Crystallform ist ganz sicher hier zugleich Pflanzen-Form. (Siehe v. Kokscharow, Materialien zur Mineralogie Russlands Taf. 75. 76.

Es stimmt das specifische Gewicht der Erde mit dem Gestein, oder vielmehr Metall der Meteoriten.

Die Pflanzen gleichen wenigstens den tellurischen: insbesondere der »acervulinen Form« des Eozoon.

Ob diese Meteoreisen und Steine nicht Theile der Erde sind, welche in frühester Zeit losgelöst und ihren eigenen Weg eine Zeit lang genommen, später aber sich wieder mit der Erde vereinigt haben?

Wie aber können Pflanzen Eisen werden?

Können sie Eisen, Olivin sein?

Die Erhaltung der Formen, wie sie im Leben sind, eine solche Erhaltung der Organe ist wirklich wunderbar, und könnte zu letzterer Meinung führen.

Im Hornblende-Gestein von Montreal sind Theile der Pflanze metallisches Eisen.

Ich nenne die Pflanze des Meteoreisens von Toluca

Astrosideron Quenstedti

zu Ehren meines Lehrers, die des Pallasits zu Ehren des Kaisers von Russland:

Alexandrea.

Gibt es nicht Protisten von Mineral und Pflanzen, wie von Pflanze und Thier?

Es ist die Uebereinstimmung der siderischen und tellurischen Pflanzen zu untersuchen.

Nun ist ein sicheres Erkennungszeichen für Meteoreisen gegeben.

Das Eisen aus dem Basalt von Grönland ist nichts als Pflanze, ist also Meteoreisen.

XVIII.

Die Urzelle — Crystall-Pflanze — das Thier.

Bis jetzt hatte man keine Kenntniss von der wirklichen Form der Urzelle. Erst im Laufe meiner Untersuchung wurde sie mir klar und klar, dass sie auch die Grundform des thierischen Körpers sei. Dies geschah aber erst, nachdem ich Alles Bisherige gesehen und geschrieben hatte.

Man wusste nur, dass die Zelle eigentlich die Einheit des thierischen Körpers sei, dieser aus jener zusammengesetzt wird.

Man kannte eine Unzahl Formen dieser Zelle, man kannte Verbindungen dieser Zellen zu Gefässen und Organen. Aber ein Ding, welches Urzelle und Urbild auch des menschlichen Körpers sein könnte, davon hatte man keine Ahnung.

Dieses Urbild glaube ich in der Urzelle entdeckt zu haben, deren Wachsthum ich auf Tafel XVIII. dargestellt habe. Die Weiterentwicklung derselben ist die Figur Taf. I. und Taf. XVIII. 8. XIX. 3. Die nähere Begründung später.

Die Entstehung der Urzelle, das bemerke ich hier, muss mit dem Stoff im Zusammenhang stehen. Sie entstand aus dem Stoff der Erdoberfläche in Verbindung mit dem der Atmosphäre, des Aethers. Die Stoffe sind verbraucht, sind in andere theilweise unlösliche Formen übergeführt und so ist eine Zwischenwand zwischen Atmosphäre und dem Erdinnern geschaffen, eine Absperrung, welche eine fortdauernde Erzeugung derselben im früheren Maase unmöglich macht.

Die Bau-Stoffe sind durch das Festwerden der Erde andere geworden und das Wachsen in der Menge ist abgeschnitten, andere Arten entstanden aus anderen Stoffen.

Die Urzelle hatte (solange ihr der Baustoff zu Gebot stand) die Fähigkeit, sich ins Unglaubliche zu vermehren, aber auch die Fähigkeit sich zu entwickeln.

Doch vor Allem ihre Grundform.

Was ich als Anfang gefunden, ist eine halbkugelige Schaale, deren Baustoff nichts anders sein kann, als ein Silicat.

Ich möchte übrigens die Frage hier offen lassen, ob die erste Form nicht blos ein Plättchen ist, das sich zur Halbkugel erst entwickelt. Da diese ganz einfache Form ihrer Natur nach sehr schwer nachzuweisen ist, so möchte ich diese Frage der Zukunft überlassen. Soviel ist aber gewiss, die erste Zelle tritt bald als eine Halbkugel auf.

Ist sie nach oben, oder nach unten gerichtet?

Ich habe auf Tafel XVIII. die Entwicklung der Zelle in ihrem ersten Stadium abgebildet.

Ich möchte auch die Frage offen lassen, ob das, was ich als den Anfang bezeichnet habe, wirklich das erste Stadium der Entwicklung ist: ob also nicht die erste Zelle nach abwärts gerichtet ist? und dann erst der zweite Abschnitt der Zell-Bildung, nach oben, eintritt.

Ich habe einige Thatsachen beobachtet, welche dafür sprechen.

Im Kalk stehen die Zellen, so lange die Pflanze im Kalk wächst, nach unten: erst wenn sie aus dem Kalk hervortreten, entstehen die Zellen, welche sich nach oben richten. Das lässt sich bei grösseren Arten beobachten, welche den Serpentin durchsezen, also in die Luft- oder Wasserschichte eingetreten sind.

Ob die Zellen im Licht oder Wasser gelebt haben? Im Laurentian waren es Wasserpflanzen.

Nun wir haben als Form eine Halbkugel.

An dieser bildet sich ein Ansatz, Wurzelzelle. Die Zelle wird zum Trichter. Der Trichter schnürt sich ab: dadurch entstehen Stamm-Zellen: die letzte ist die Kelchzelle, welche der eigentlichen Fortpflanzung dient. Das hindert aber nicht, dass sich überall an der Zelle Ansäze zu neuen Zellen und neue Zellen bilden.

Die Quer-Durchschnitts-Form der Zelle ist die runde.

Ob ein Gesetz ihre Länge beherrscht, ist zweifelhaft, eine Grenze hat das Wachsthum, aber nach welchem Gesetz ist nicht sicher.

(Anwendung auf die Säule im Crystall).

Ich glaube annehmen zu dürfen, dass ein solches Gesetz besteht. Das Pflanzen-Individuum hat im Kelch seinen Abschluss gefunden.

Ich muss solche Fragen offen lassen.

Es schnüren sich aber auch weitere Zellen innerhalb der Zelle ab. Es erfolgt eine Theilung in zwei Reihen und sofort.

Die Theilungszelle ist ebenso gut Kelch als Stammzelle.

Wir haben also die Wurzel-, Stamm- und Kelch-(End-)Zellen der Urpflanze.

Die einzelnen Zellen sind zugleich Crystalle und bleiben es nach dem Tode; dadurch geht die Pflanze in das Mineral über.

Die eigentliche Pflanze ist da, sobald eine Zelle ein selbständiges Ganze aus der Baustoffmasse sich abscheidet.

Aus dieser entsteht dann, indem sie sich vom Boden loslöst und ihre Nahrung nicht durch die Wurzel vom Boden

oder durch den Kelch aus der Luft, dem Wasser zieht, was nach oben oder aussen offene Nahrungsorgane voraussetzt — das Thier. Die Bewegung ist eine Folge davon.

Titanus Bismarki Tafel XII. XIII. ist ein Schlauch, der sich festsetzen, aber auch frei bewegen kann, der seine Nahrung nicht mehr aus dem Stein, der Erde, zieht, sondern frei wählt, sich nach der Nahrung bewegt.

Damit glaube ich auch den Begriff des Thiers einigermassen festgestellt zu haben.

Die Urzelle besteht aus Wurzel-, Stamm- und Kelch-Zelle.

Es sind die 3 Hohlräume des organischen Körpers, welche auf dem Weg der Abschnürung entstehen.

Was freilich diese Abschnürungen, diese Entwicklung bewirkt, wissen wir nicht.

Der Crystall ist die mit dem Entstehen stillstehende, abgeschlossene Zelle: die Pflanze — wächst — bleibt aber mit der Erde in Verbindung, das Thier wird, wächst und löst sich zu selbständiger freier Bewegung los.

Auch dies sind blos Entwürfe, Grundlinien. Möge die Zukunft sie bestätigen und verbessern.

XIX.

Der Krystall.

Ich habe schon oben zur Untersuchung darüber aufgefordert, ob der Crystall wenigstens mit der Ur-Pflanzen-Zelle nicht in einem gewissen Zusammenhang stehe.

Unsere Abbildungen Tab. XXII. XXVII. Fig. 5. 6. 8. le-

gen die Frage nahe, ob der Crystall aus der Pflanze, oder die Pflanze aus dem Crystall entstanden sei.

Soviel aber ist mir sofort klar: wir müssen unsere Crystalle einer neuen Prüfung unterwerfen, nemlich in der Richtung, ob wir es wirklich mit Crystallen zu thun haben.

Ich habe gezeigt, dass gewisse Crystalle (Granit, Leuzit etc.) Füllmassen von Pflanzen-Zellen sind. Daher also auch wohl das Gesetz der Symmetrie. Dieses ist nicht ein Gesetz der Molecüle, sondern der Pflanzen-Symmetrie, der Pflanzenzelle.

Vor Allem den Augenschein.

Ich nehme eine Reihe Crystalle vor.

Das Ergebniss ist:

Die Crystallform ist eine Umschreibung der Pflanzenform in der Art, dass sich überall eine Pflanze in dem Crystall eingezeichnet findet, oder der Crytall um die Pflanze liegt.

Quarz. Tafel XXX. 9. 10.

Ich finde in zwei dünnen Quarzen die Figuren der Urpflanzenform ein-, aber auch auf der Seite aufgezeichnet. Die Einschlüsse und gewisse dunkle und helle Stellen bezeichnen die Gestalt der eingelagerten Pflanze.

Die matten Flächen des Quarzes auf dem Dihexaeder, welche als Zwillingsbildung gedeutet wurden, sind Pflanzenformen. Fig. 14. Die gewundenen Quarze verdanken ihre Gestalt der spiraligen Zellstellung der Pflanzen.

Aragonit, Herrengrund. Zwillinge, Drillinge. Tafel XXX. 5.

Auf der geraden Endfläche sind soviele Pflanzen als Crystalle.

Das Merkwürdigste ist die Säule.

Der Mittelpunkt der Säulenfläche fällt mit dem Kelchmittel-

punkt der Pflanze (gegen den Beschauer gekehrt) zusammen. Fig. 3.

Ein Pflanzen-Individuum und zwar das erste, streckt die Kelchspitze in den Kelchhals des zweiten und so fort. Dieser Pflanzenkelch liegt also wie ein Kranz in der Mitte des Crystalls horizontal und berührt dessen Peripherie.

Ein Wunder, aber wahr.

Corund. Saphir. Fig. 11. 12.

Der Corund ist die Ausfüllung eines Pflanzenkelchs. Ein Saphir aus der Tübinger Sammlung zeigt dies deutlich.

Er ist in der Mitte horizontal gebrochen. Die Bruchfläche zeigt den Pflanzenkelchdurchschnitt. Die Ecken legen sich in die Spitzen des Kelches.

Die Kelchblätter selbst sind in Glimmer verwandelt.

Pinit. Taf. XXX. Fig. 15. 16.

Soviel Pflanzen, soviel Säulen. (Wahrscheinlich dasselbe Gesetz beim Turmalin, überhaupt bei der Säulenform.)

Auf der unteren Endfläche der Säule ein Zäpfchen (Wurzelzelle), auf der oberen Endfläche ebenso.

Auf jeder Säulenfläche eine Pflanze.

Smaragd, Beryll. Ebenso. Tafel XXX. Fig. 13.

Kupferglanz. Fig. 2.

Mehrere Crystalle an einander gewachsen nach dem Gesetz der Zellbildung.

Die oberste grösste ein Kelch mit eingeschriebenen Linien.

Die »dendritische« Form der Metalle wahrscheinlich Pflanzen-Grundform.

In einem Meteorstein eine Pflanze in Nickel verwandelt.

Diamant.

Kelchausfüllung: schliesst Brutzellen ein.

XX.

Schluss.

Ich glaube, man kann drei Zeitalter der Erde annehmen, das Alter des Siliciums (der Kieselerde), das des Aluminiums (des Thons), das des Calciums (des Kalks).

Solange der grösste Theil des Lebens unter Wasser war, mussten natürlich die Lebensvorgänge auch andere sein, als heute, wo die meisten Pflanzen-Arten wenigstens Luftpflanzen sind, und aus einer Erde sich nähren, welche in keiner Weise ebenso gedacht werden kann, wie die Erdoberfläche vor der ersten Pflanzenentwicklung.

In den Granitpflanzen scheint die Umwandlung die gewesen zu sein, dass aus der todten Pflanze die Stoffe ausschieden, welche in Gas, oder in Wasser-Lösung sich überführen liessen und dass dann (vielleicht erst zur Gneisszeit) das Wasser seine in Lösung befindlichen Silicate etc. in den Zellen absetzte.

Mit Rücksicht hierauf habe ich auch die schwarze Farbe der darauf folgenden Thonschiefer, welcher meist von Kohlen herrührt, ferner die mächtigen Graphit- und Anthrazitlager im Granit und Gneiss und die Steinkohlenschichten selbst erklärt.

Nach F. v. Hochstetter hat der Urkalk von Böhmen bituminösen Geruch!

Es wäre in der That merkwürdig, dass von den Tangen, welche nach anderer Meinung 50 M. mächtige Kohlenschichten hinterlassen konnten, nicht Eine Pflanze erhalten ist.

Sind die Tange im Silur erhalten, so müssen sie noch viel

mehr im Kohlengebirge sich auffinden lassen, vorausgesetzt, dass sie da sind.

Man findet aber dort eben keine Tange mehr, sondern blos den geschichteten Kohlenstoff.

Wenn man genau untersucht, ist der Kohlensandstein ebenfalls ein Pflanzen-Lager, das aber nicht hinreicht, um die Kohlenflöze zu erklären und desshalb erkläre ich letztere aus dem von der Granitpflanze ausgeschiedenen Kohlenstoff. Diese Pflanzen sind richtige Tange. Kommen ja solche Kohlenflöze nach Mohr schon im Porphyr vor, der nach meiner Deutung nichts ist, als der erste wahre Schlamm dieser Erde mit eingebetteten lebenden Pflanzen.

Wenn Meteorsteine als Pflanzen, oder wenigstens die Pflanzen im Meteorstein nachgewiesen sind, so könnte das erste Leben unserer Erde auch von einem anderen Planeten auf die Erde übertragen worden sein.

Schöner als im Graphit von Piemont (die Etikette hat in Klammer Passau?) habe ich die Pflanzen-Zellen nicht gesehen. Sie sind wahrscheinlich in Feldspat erhalten. Der Graphit selbst aber ist auch eine Pflanze, und nicht etwa Magma, in welchem die Feldspat-Pflanze liegt.

Ist dies vielleicht nicht der Anfang von Pflanzen der heutigen chemischen Zusammensetzung?

Diese Frage soll eine offene sein.

Man lese F. Zirkel, Lehrbuch der Petrographie, I. Band, über Graphit Seite 352, über Anthracit Seite 355 und vergleiche das dort Gesagte mit dem Ergebniss meiner Untersuchung, so wird sich das Geheimniss der Anthracitflöze im Granit und Gneiss lösen. Zirkel ist, wie ich, der Ansicht, dass sich die Färbung der jüngeren Gesteine durch Anthracit erkläre.

Woher sollen diese Anthracit-Lager kommen, wenn der Granit nicht Pflanzen enthält, oder Pflanze war?

Ich halte wenigstens dafür, dass es keine einfachere Erklärung für ihr Entstehen giebt.

Ich muss noch einmal auf die Verschiedenheit der Gesteine, welche man Serpentin nennt, hier zurückkommen. In dem canadischen Gneiss-Serpentin ist das ursprüngliche Mineral wahrscheinlich Olivin oder Augit. Die Lager von Serpentin sind sicher Auslaugungen, Niederschläge aus wässeriger Lösung. Pikrolith etc. sind ebenso unzweifelhaft wässerige Niederschläge, während in dem Serpentin von Snarum noch die Gestalt des Olivins sich erhalten hat, was Quenstedt so überzeugend nachwies. Freilich mag jener Olivin schon Pflanzen eingeschlossen haben und daher die eigenthümliche Textur.

Der Umstand, dass unkundige Leute alle grünen durchsichtigen talkerde- und kieselerdehaltigen Minerale Serpentin nannten, kann natürlich zu nichts weiterem führen, als dass man die Serpentine nunmehr genauer untersucht und unterscheidet. Vergl. über Serpentin v. Draschke in Tschermak Mineralogische Mittheilungen I. 1871. S. 1. Kennt man die Form der Urpflanze, so wird es leicht sein, die ursprünglichen Serpentine und die abgeleiteten zu unterscheiden.

Man hat den Pflanzen überhaupt noch sehr wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Noch in den 50ger Jahren sprach man kaum von Pflanzen (Algen) in dem obern Uebergangsgebirge. Erst im Kohlengebirge waren sie wirklich anerkannt.

Wer sich mit dem Gegenstand, welchen ich vorgelegt habe, beschäftigen will, muss zuerst das Silur genauer ansehen und sich hier davon überzeugen, dass die Form, welche ich schon im Laurentian nachgewiesen habe, im Silur millionenfach vorkommt. Der Riesenform im Marmor von Carrara habe ich schon

erwähnt. Man muss mit Einem Wort sich mit dem Gegenstand erst vertraut machen. Oldhamia antiqua ist schon ein gutes Object für die Studien.

Hat man aber die Form dieser Urpflanze einmal festgestellt, so wird es ein Leichtes sein, sie in den früheren Formationen zu erkennen.

Ich möchte die Forscher dort hauptsächlich auf die besser erhaltenen Brutzellen und darauf aufmerksam machen, dass die Zellscheidewände stets durch schwarze Punkte, nämlich zurückgebliebene Kohlen, manchmal sogar durch Kohlensäure-Einschlüsse angedeutet sind. Nimmt man den Polarisationsapparat zu Hilfe, so wird jede Zelle, welche so abgegränzt ist, auch verschieden polarisiren, weil die Lage des Gesteins in jeder Zelle eine verschiedene ist.

Freilich das gebe ich zu, dass ein Theil des Pflanzen-Gesteins in Folge späterer Vorgänge auch unkenntlich wird. Ein zersetzter Granit kann nie als Untersuchungs-Material verwendet werden.

Der gelbbraune »Alabaster«, welcher von den Italienern in Vasen, Statuetten in den Handel gebracht wird, ist eine Pflanze. Unser Keuper, Muschelkalkgyps ist es.

Ich erstaunte, als ich den Einwurf hören musste: »Wie aus den Bestandtheilen einer Pflanze: Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff, in den Kelchen Kieselerde, Thonerde, Kalk, Bittererde, Eisenoxyd entstehe?« Als ob dies die Frage wäre.

Einmal sind die Bestandtheile keiner Pflanze blos Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff: das Knochengerüste von Kiesel, Kalk, die Aschenbestandtheile sind vergessen, vergessen sind die Kiesel-Skelette der Diatomaceen, die Kieselzellen der Equiseten etc. Hier wird sicher nicht aus Kohlenstoff, Sauerstoff und

Wasserstoff Kieselerde, sondern die Kieselerde ist durch die Pflanze hindurchgegangen, von der Pflanze abgelagert.

Man vergleiche *Nägeli* und *Schwendener*, das Microscop (1877) S. 488.

Nun glaube ich aber eben mit der *Serpentinpflanze* nachgewiesen zu haben, dass sogar an die Stelle der Urpflanze, mag sie bestanden haben, aus was sie will, ein Bittererde-Silicat *treten* kann. Dass aber Pflanzen aus der Granitzeit anders organisirt waren, als die der Jetztzeit, versteht sich von selbst und waren sie anders, so waren natürlich auch ihre Ausscheidungen anders als heute.

Uebrigens scheiden viele Pflanzen heute noch vorzugsweise Kieselerde in den Fruchtschalen, Samenhülsen aus.

Was die »Ausscheidungen« betrifft, so erinnere ich an die verschiedensten Minerale in den Ammonitenkammern, welche dort und nur dort vorkommen. Sind sie von den Ammoniten ausgeschieden? Gewiss nicht. Es ist also das Wort »Ausscheidung« cum grano salis zu verstehen. Das Mineral liegt da: *Welches* der Zusammenhang mit der Pflanze ist, ist noch nicht — aber dass ein Zusammenhang besteht, ist festgestellt. Keinenfalls kann die Thatsache, dass Granat an der Stelle von Pflanzenkelchen vorkommt, als Gegenbeweis dagegen dienen, dass kein Pflanzenkelch da ist. Ist die Pflanze einmal festgestellt, so sehe die Wissenschaft eben, wie sie die Thatsache erklären kann.

Freilich bei uns fängt man nicht mit dem Auge an, sondern mit der Rechnung. Statt zu sehen, zu betrachten, zu versuchen, macht man sich aus seinem beschränkten Wissen die Rechnung fertig. Wenn es nun aber doch so ist? Wenn eine unbefangene nur halbwegs sorgfältige Beobachtung die Thatsache bestätigt, was dann?

Der scharfsinnige *Arago* (und es sind nicht einmal alle Leute, welche absprechende Behauptungen aufstellen, scharfsinnig) bewies vor den Augen und Ohren von ganz Frankreich,

dass eine Eisenbahn unmöglich seie. Es hat Jahrhunderte angestanden, bis gegen die Behauptungen aller Fachgelehrten die Versteinerungen als Thier-Reste anerkannt wurden.

Die feinen Linien im Granit mit schwarzen Punkten gezogen, kann man unmöglich aus blossen Crystallen erklären, sie können also nicht blos die Peripherie eines Minerals andeuten. Aber auch zufällige Linien sind sie nicht. Es herrscht ein Gesetz darin und dieses Gesetz ist die Form der Pflanze: nur die einzelnen Zellen haben die Form des Crystalls, sind aber keine vollkommenen Crystalle.

Erst am Schlusse der Arbeit, gestattete ich mir einen Blick auf die Pflanzenarten zu thun.

Ich fasse die äussere Structur des Gesteins ins Auge, welche durch die Pflanze, aus welcher es sich zusammensetzt, bedingt ist.

Insbesondere zwei geschliffene Granite von Kullgren Uddevalla in Schweden (»Granit of flera sorter«, wie er im Handel heisst) machen mich darauf aufmerksam, dass die Pflanzenform des Granits auch die von Flechten sein könnte. Es sind kurze Kelchzellen, welche senkrecht oder neben einander stehend, das Gestein bilden (Cladonia?).

Erst im Gneiss findet sich horizontale Lagerung des Gesteins bedingt durch lange Pflanzen, welche nun mehr den See-Algen ähnlich sind.

Ich ziehe aus der Gesteins-Structur der Granit-Pflanze den Schluss, dass die Erdoberfläche zur Granitzeit nicht unter Wasser, sondern erst von Dampf umgeben war. Die Pflanzen des Granits wären dann Landpflanzen. Im Wasser würden die Pflanzen-Schichten sofort in horizontalen Lagern sich angesetzt haben.

Die Flechten scheinen mir überhaupt die erste Pflanzenform zu sein, welche unmittelbar aus Mineralsubstanz entstehen.

Erst im Gneiss-Alter der Erde finden sich die ächten Wasserpflanzen, in Wasser abgelagerte Pflanzen.

Mit der Structur der Pflanzen hängt die Form der heutigen Gebirge (Pflanzenberge) zusammen.

Man sieht, wie schwer es ist, von angewöhnten hergebrachten Vorstellungen sich loszumachen und mit unparteiischen Augen zu sehen.

Tab. I.

4

$\frac{1}{30}$

1

3

$\frac{1}{30}$

2

5

$\frac{1}{30}$

$\frac{1}{30}$

$\frac{1}{30}$

Tab. II.

5 4 3a 3b 2 1 8 7 6 9 11 10 12 14 15 13 16 19 18 17 20 23 21 22

$\frac{1}{90}$

Tab. III.

2

1

1/80

1/10

1/80

1/80

1/300

4

3

Tab. IV.

a

a

I

$\frac{1}{160}$

Tab. V

1

$\frac{1}{300}$

2

$\frac{1}{500.}$

Tab. VI.

1

2

3

$\frac{1}{650}$

$\frac{1}{320}$

4

5

$\frac{1}{320}$

Tab. VII.

1 2 3 4 5 6 7 8

$\frac{1}{90}$

Tab. VIII.

1

$\frac{1}{750}$

2

$\frac{1}{90}$

$\frac{1}{140}$

Tab. X.

1

$\frac{1}{750}$

2

$\frac{1}{750}$

3

$\frac{1}{480}$

Tab. XI.

3

2

1

4

6

5

$\frac{1}{90}$

Tab. XII.

1

2

3

Tab XIII

4 5 6

9 7

8

10 11 12

15 14 13

16

1/90

Tab. XIV.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

Tab. XV.

1 2 3 4

6 5

7

8 9 10

12 11

13 14 15

Tab. XVI.

Tab. XVII.

Tab. XVIII.

1 2 3 4 5 7 9 12 11 8 10 13 14 15

Tab. XIX.

Tab. XX.

Protogynia

1 $\frac{1}{90}$

3 $\frac{1}{90}$

4 $\frac{1}{340}$

5

6

7 $\frac{1}{90}$

Tab. XXI.

Tab. XXII.

$\frac{1}{90}$

Tab. XXIII.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Tab. XXIV.

1 2 3

4

5

7 6

10

9

8

Tab. XXV.

$\frac{1}{750}$

$\frac{1}{250}$

$\frac{1}{750}$

$\frac{1}{90}$

Tab. XXVI.

1

$\frac{1}{90}$

2

$\frac{1}{1}$

3

$\frac{1}{90}$

4

$\frac{1}{4}$

5

6

$\frac{1}{90}$

7

$\frac{1}{90}$

8

$\frac{1}{90}$

9

$\frac{1}{1}$

Tab. XXVII.

1 — $\frac{1}{90}$

2 — $\frac{1}{90}$

3 — $\frac{1}{2}$

4 — $\frac{1}{2}$

5 — $\frac{1}{1}$

6 — $\frac{1}{1}$

7 — $\frac{1}{90}$

8 — $\frac{1}{1}$

9 — $\frac{1}{2}$

10

Tab. XXVIII.

1 — $\frac{1}{90}$

2 — $\frac{1}{90}$

3 — $\frac{1}{90}$

5 — $\frac{1}{90}$

7 — $\frac{1}{90}$

6 — $\frac{1}{80}$

4 — $\frac{1}{90}$

8

11

9

10

Tab XXIX.

1 2 3

6 4

5

8

7

9

Tab. XXX.

1 b

1

2

3

6

5

7

4

8

10

9

11

12

15

14

13

16